Anno XXII - N. 1 Gennaio 1977 - Lire 800 - Sped. abb. post. - Gr. III/70

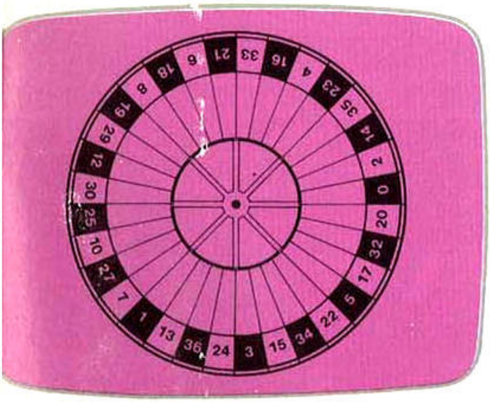
RADIORAMA

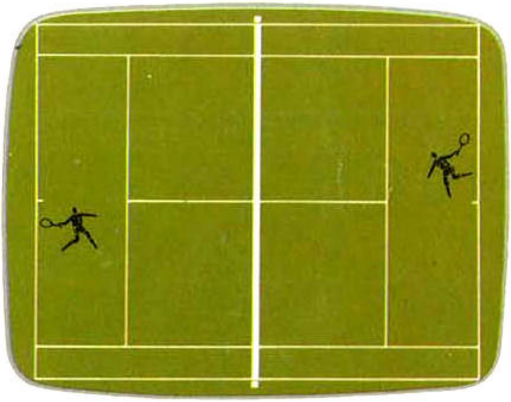
RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON **POPULAR ELECTRONICS**

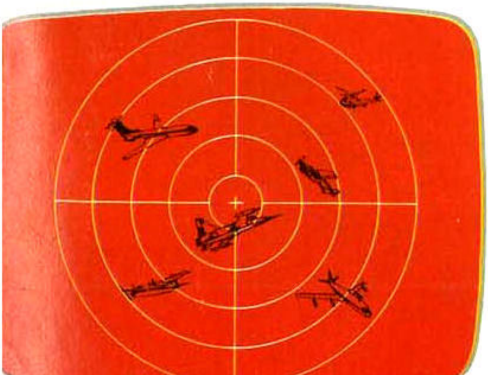
in questo numero

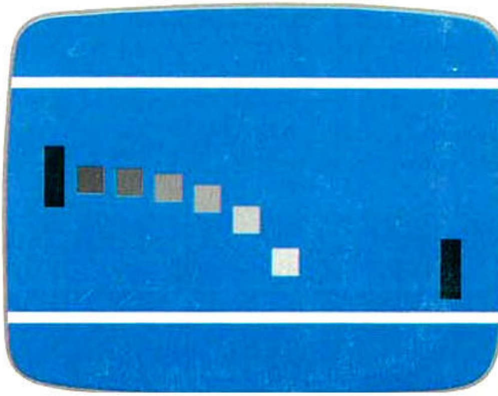
PROGETTI DI GIOCHI ELETTRONICI TV













RADIORAMA

RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

SOMMARIO

RADIORAMA N. 1

Anno XXII - Gennaio 1977
Spedizione in abbonamento postale Gr. III/70
Prezzo: L. 800

Direzione - Redazione
Amministrazione -
Pubblicità:
Radiorama, via Stellone 5,
10126 Torino
Tel. (011) 674.432
(5 linee urbane)

C.C.P. 2/12930

TECNICA INFORMATIVA

TECNICA PRATICA

LE NOSTRE RUBRICHE

1
GENNAIO 1977

DIRETTORE RESPONSABILE: Vittorio Veglia.

DIRETTORE AMMINISTRATIVO: Tomasz Carver.

REDAZIONE: Guido Bruno, Gianfranco Flecchia, Cesare Fornaro, Francesco Peretto, Sergio Serminato, Antonio Vespa.

IMPAGINAZIONE: Giovanni Lojacono.

AIUTO IMPAGINAZIONE: Giorgio Bonis, Marilisa Canegallo.

SEGRETARIA DI REDAZIONE: Rinalba Gamba.

SEZIONE TECNICA COSTRUTTIVA: Scuola Radio Elettra - Popular Electronics - Philips - G.B.C.

SEZIONE TECNICA INFORMATIVA: Consolato Generale Britannico; EIBIS - Engineering in Britain; IBM; IRCI - International Rectifier; ITT - Standard Corporation; Philips; S.G.S. - Società Generale Semiconduttori; Siemens.

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO: Angela Gribaudo, Ettore Pollone, Ida Verrastro, Gigi Arcano, Filippo Maestrelli, Cesare Baudo, Franca Morello, Fausto Giannini, Adriana Bobba, Angelo Quaranta, Renata Pentore, Ugo Borgnino, Gabriella Pretoto, Antonio Ravusi.

● Pubblicazione autorizzata con numero 1096 dal Tribunale di Torino ● Spedizione in abbonamento postale, gruppo III ● La stampa di Radiorama è effettuata da litografia interna della SCUOLA RADIO ELETTRA ● Pubblicità: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino ● Distribuzione nazionale: Diemme Diffusione Milanese, via Taormina 28, tel. 68.83.407 - 20159 Milano ● RADIORAMA is published in Italy ● Prezzo del fascicolo: L. 800 ● Abbonamento semestrale (6 fascicoli): L. 4.500 ● Abbonamento per un anno (12 fascicoli): in Italia L. 8.000, all'estero L. 16.000 ● Copie arretrate, fino ad esaurimento, L. 800 il fascicolo ● In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio ● I versamenti per gli abbonamenti e le copie arretrate vanno indirizzati a: RADIORAMA, via Stellone 5, 10126 Torino (assegno circolare o bancario o cartolina-vaglia), oppure possono essere effettuati sul C.C.P. N. 2/12930, Torino.

NUOVE NORME INDUSTRIALI PER LE MISURE SU SINTONIZZATORI MF

PARTE PRIMA

Dopo un lungo periodo di validità (circa sedici anni), le vecchie "Norme di misura americane IHMF per sintonizzatori" (IHFM-T-100) sono state soppiantate dalle nuove "Norme di prova per ricevitori MF di radiodiffusione". Queste nuove norme (IHF-T-200 e IEEE Std 185-1975), varate sotto gli auspici della IEEE, della IHF e della EIA, mettono a fuoco alcuni punti importanti delle prestazioni dei sintonizzatori, compreso lo stereo, che non erano adeguatamente trattati dalle vecchie norme, in quanto queste ultime erano state introdotte prima che i programmi stereo in MF fossero autorizzati.

Tra l'altro, le nuove norme stabiliscono nuovi livelli di riferimento per le misure di sensibilità, selettività e distorsione. Esse consentiranno quindi ai produttori di specificare in modo più dettagliato le prestazioni dei loro prodotti ed al consumatore di fare una scelta più ponderata all'atto di un acquisto.

Il femtowatt - Una delle più importanti disposizioni delle nuove norme concerne il livello di riferimento base dell'intensità del segnale, che ora viene espresso in femtowatt (10^{-15} W), mentre prima veniva indicato in microvolt (10^{-6} V). D'ora in poi, quindi, invece di considerare il valore della tensione di segnale sviluppata ai capi dell'entrata d'antenna del sintonizzatore, molte misure si baseranno sulla quantità di potenza fornita al sintonizzatore. Per definizione, un livello di segnale disponibile della potenza di un femtowatt è pari ad un riferimento di 0 dBf, da non confondere con il dB che esprime qualcosa di completamente differente.

Ma perché la potenza? Le vecchie norme erano ambigue circa la vera entità di segnale fornita al sintonizzatore. Per esempio, la

maggior parte delle sorgenti di segnale può fornire una tensione più alta ai capi di un circuito aperto che non ai capi di un circuito resistivo e perciò i microvolt su circuito aperto producono un risultato differente dai microvolt "terminati". Inoltre, le entrate dei sintonizzatori sono comunemente di 75 Ω oppure di 300 Ω e, per gli effetti di carico, una norma basata sulla tensione portava ad un equivoco di 6 dB.

Ciò che realmente determina l'intensità del segnale è l'entità di potenza disponibile, la quale è in relazione con la tensione in base all'equazione: $P = E^2/R$. Per esempio, una tensione di 10 μV ai capi di un'entrata di 300 Ω sviluppa 333×10^{-15} W, ma la stessa tensione ai capi di 75 Ω produce 1333×10^{-15} W (un aumento cioè di circa quattro volte, ovvero 6 dB). Alcuni produttori potrebbero specificare il valore a 75 Ω facendo apparire cosí i loro ricevitori piú sensibili di quelli la cui sensibilità è specificata a 300 Ω. Quando però tutti si saranno uniformati al nuovo metodo della potenza, le differenze fra i valori specificati, basati su un tipo di terminazione, non saranno piú cosí esagerate.

Naturalmente, ci vorrà del tempo prima che ci si abitui all'idea del dBf e perciò lo IHF suggerisce ai produttori di pubblicare i nuovi valori insieme a quelli vecchi in microvolt. Le relazioni tra la potenza disponibile in dBf e la tensione a circuito aperto ai capi di un'impedenza di 300 Ω sono riportate nell'abaco della *fig. 1*. Come si può rilevare da questo abaco, 0 dBf è equivalente a 1,1 μV a circuito aperto, e 5 dBf a 1,96 μV, poiché le unità aumentano esponenzialmente.

I generatori di segnali usati per le misure su sintonizzatori MF hanno generalmente un'impedenza d'uscita sbilanciata di 50 Ω. Per adattare quest'impedenza alle comuni entrate bilanciate o sbilanciate di 75 Ω o 300 Ω dei sintonizzatori, le norme consigliano otto configurazioni di antenne fittizie *(fig. 2)*. Per ciascun circuito, E_G è la tensione d'uscita terminata del generatore, indicata generalmente da un attenuatore calibrato. Questo produce metà della tensione d'uscita a circuito aperto del generatore. La tensione a circuito aperto ai terminali d'entrata del ricevitore viene denominata E_O; la potenza disponibile per il ricevitore è indicata con P_A e le perdite di potenza dovute all'antenna fittizia (in dB) con P_L. In ciascun caso sono date le equazioni relative a queste va-

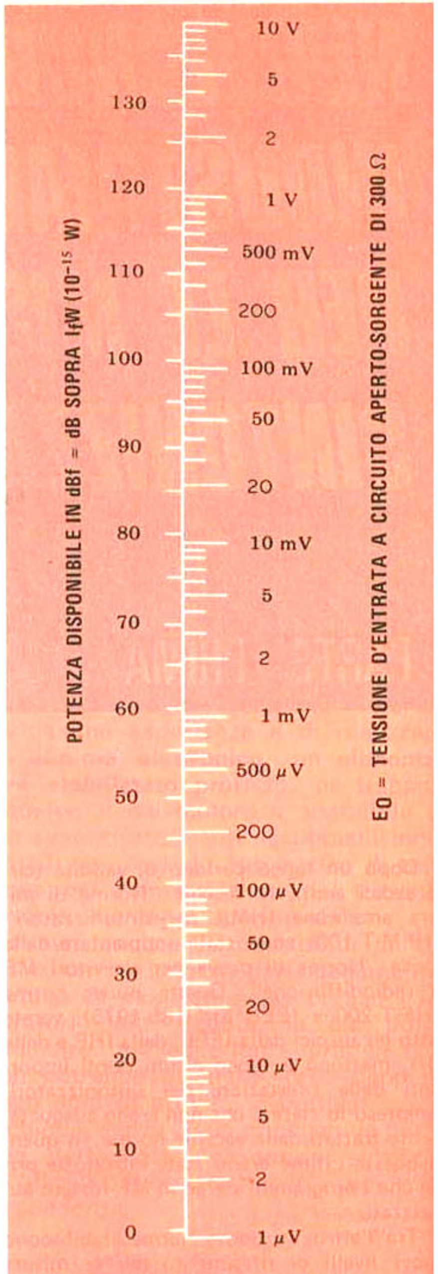


Fig. 1 - Questo abaco della tensione-potenza mette in relazione la potenza disponibile in dBf (scala a sinistra) con i microvolt a circuito aperto (scala a destra).

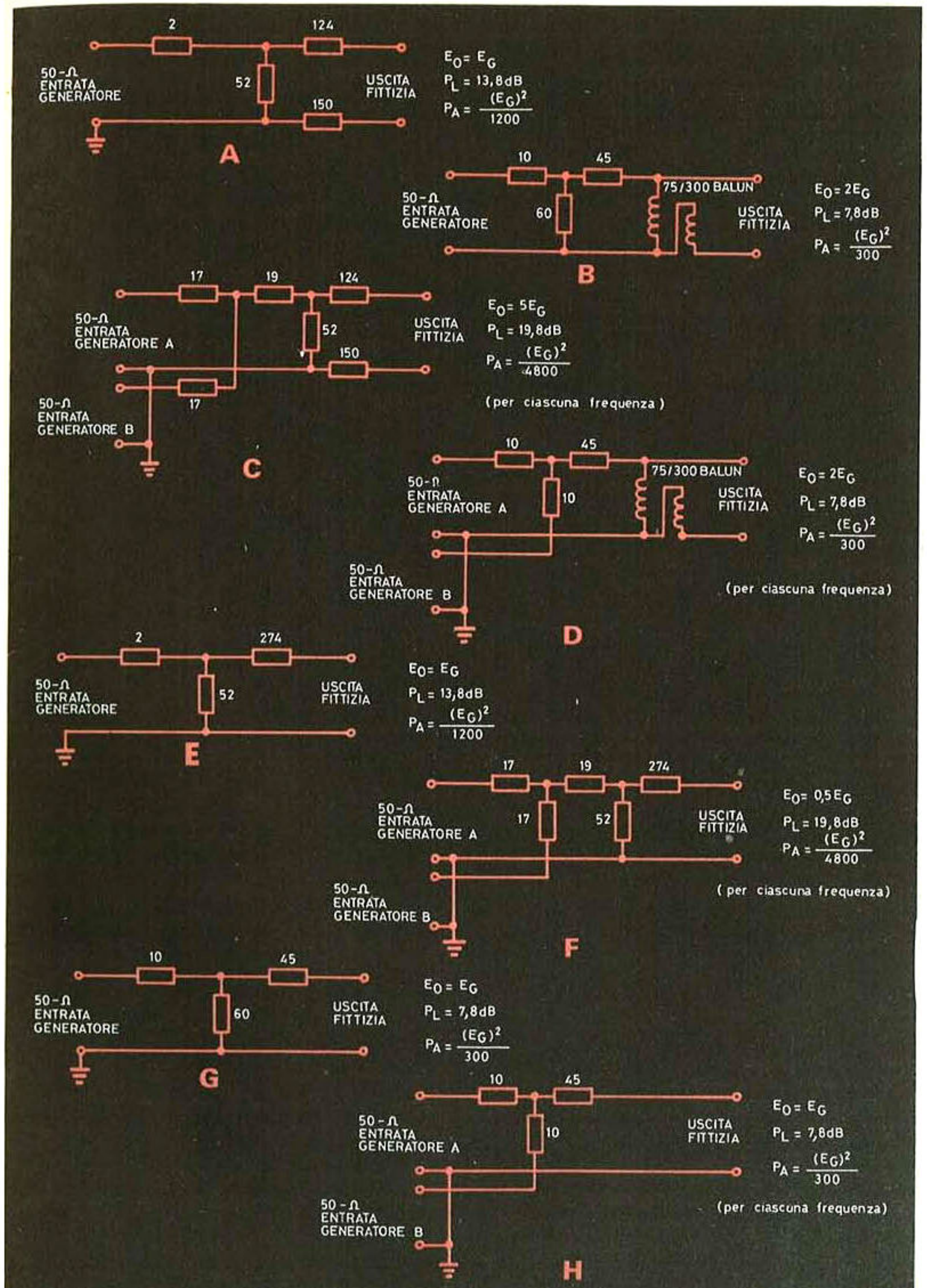


Fig. 2 - Antenne fittizie per entrate di 75 Ω e 300 Ω.

TAB. 1 - POTENZA DISPONIBILE DALLE ANTENNE FITTIZIE, RELATIVA AD UN'USCITA E_G DEL GENERATORE DI 50 Ω.

Impedenza fittizia	300 Ω (B, D)	300 Ω (A, E)	300 Ω (C, F)
Impedenza fittizia	75 Ω (G, H)		
dBf			
0	0,55 μV	1,1 μV	2,2 μV
5	0,97 μV	1,9 μV	3,9 μV
10	1,7 μV	3,5 μV	6,9 μV
15	3,1 μV	6,2 μV	12 μV
20	5,5 μV	11 μV	22 μV
25	9,7 μV	19 μV	39 μV
30	17 μV	35 μV	69 μV
35	31 μV	62 μV	120 μV
40	55 μV	110 μV	220 μV
45	97 μV	190 μV	390 μV
50	170 μV	350 μV	690 μV
55	310 μV	620 μV	1,2 mV
60	550 μV	1,1 mV	2,2 mV
65	970 μV	1,9 mV	3,9 mV
70	1,7 mV	3,5 mV	6,9 mV
75	3,1 mV	6,2 mV	12 mV
80	5,5 mV	11 mV	22 mV
85	9,7 mV	19 mV	39 mV
90	17 mV	35 mV	69 mV
95	31 mV	62 mV	0,12 V
100	55 mV	0,11 V	0,22 V
105	97 mV	0,19 V	0,39 V
110	0,17 V	0,35 V	0,69 V
115	0,31 V	0,62 V	1,2 V
120	0,55 V	1,1 V	2,2 V

E_O = TENSIONE A CIRCUITO APERTO = $\sqrt{4 \times 10^{-15}\ R \times 10^{dBf/10}}$

R = LIVELLO D'IMPEDENZA

dBf = POTENZA DISPONIBILE PER UN LIVELLO DI RIFERIMENTO DI 1 fW = $10 \log (E_O^2/4R \times 10^{-15})$.

Nota - Le lettere tra parentesi si riferiscono alle configurazioni di antenne fittizie riportate nella *fig. 2*.

riabili.

Per esempio, supponiamo di misurare la sensibilità di un sintonizzatore usando l'antenna fittizia della *fig. 2-a*. Con il vecchio procedimento IHF, si raggiungeva la sensibilità IHF quando l'attenuatore del generatore indicava 4,0 μV. Questa lettura doveva poi essere divisa per 2 perché metà della tensione cadeva ai capi del circuito resistivo. Cosí, la vecchia sensibilità IHF sarebbe stata di 2,0 μV.

Secondo le nuove norme, l'indicazione di 4,0 μV si riferisce alla E_O, cioè alla tensione a circuito aperto. Di conseguenza, nessuna divisione è necessaria perché per questo circuito $E_O = E_G$. Un'occhiata alla *fig. 1* permette di rilevare che la nuova sensibilità è di circa 11 dBf. Per ottenere una precisione maggiore, si può calcolare il valore dBf usando la formula: dBf = $20 \log (E_O/1,1)$, nella quale E_O è espressa in μV. Nel nostro caso particolare, E_O è = 4 μV e quindi la sensibilità in dBf è: $20 \log (4,0/1,1)$, cioè = 11,213 dBf. Un elenco di valori dBf in funzione dell'uscita del generatore in μV è riportato nella *Tabella 1*, al fondo della quale sono pure elencate le formule di conversione.

Nuove specificazioni mono - E' evidente che la sensibilità IHF da sola è inadeguata per mettere in evidenza significative differenze tra due moderni sintonizzatori o ricevitori. Di importanza maggiore è la natura della "pendenza di silenziamento" e, in modo piú specifico, il punto in cui si ottiene un rapporto segnale/rumore di 50 dB. Per questa ragione, le nuove norme richiedono l'indicazione della "Sensibilità di silenziamento di 50 dB" espressa in dBf. La familiare specificazione di "Sensibilità utile", il livello di segnale risultante da un contenuto combinato di rumore e distorsione del 3%, sarà anche espressa in dBf perché il pubblico ha dimestichezza con essa e perché tiene conto sia del rumore sia della distorsione.

Anche se con la prova della "Sensibilità di silenziamento di 50 dB" viene misurato solo il rumore residuo (il segnale modulante viene escluso), è di grande interesse determinare quanta distorsione armonica esiste in quel punto. E' stata quindi stabilita una specificazione di "Distorsione a 50 dB di silenziamento". Le letture di distorsione per questa prova e quelle a piú alti livelli di segnale devono essere date per tre frequenze: 100 Hz, 1.000 Hz e 6.000 Hz. Prima, la distorsione armonica totale veniva spesso data a 1.000 Hz, ma è ben noto che la maggior parte dei prodotti audio presenta bassissimi contenuti di distorsione armonica totale alle frequenze medie. Quindi, le misure in piú daranno un quadro piú realistico delle prestazioni totali.

I comitati che hanno collaborato alla stesura delle norme si sono resi conto che 6.000 Hz era la piú alta frequenza pratica per condurre questa prova. Le armoniche di fondamentali di frequenza piú alta non solo superano la gamma dell'udito umano ma si estendono anche oltre il limite superiore dell'audio di radiodiffusione MF (15.000 Hz).

Misure con forti segnali - Le prove condotte prima ad alti livelli di segnale (1.000 μV terminati) come il "Rapporto segnale/rumore finale", la "Distorsione totale armonica finale" e la "Separazione stereo", verranno ora effettuate a 65 dBf. Ciò corrisponde all'incirca a 1,970 μV a circuito aperto od a 970 μV "vecchi IHF" (300 Ω), quasi lo stesso livello di segnale usato prima. Il rapporto di cattura viene misurato in modo molto simile a prima, ma le letture devono essere effettuate a livelli di segnale di 45 dBf e di 65 dBf. Il piú scarso dei due valori deve essere pubblicato come il rapporto di cattura specificato in dB.

Due specificazioni di selettività - La "Selettività per il canale adiacente", che definisce il grado di interferenza da parte di una stazione MF distante 400 kHz da quella desiderata, sarà ora misurata a 45 dBf (entrata segnale desiderato) ovverossia a circa 97 μV vecchi IHF.

Ora c'è un'altra specificazione di selettività che deve essere pubblicata: la "Selettività per il canale adiacente". Naturalmente, i valori non saranno troppo buoni da considerare. Ovviamente, è molto piú difficile sopprimere segnali distanti 200 kHz che non quelli soppressi a 400 kHz, almeno quando si tenta di mantenere una larghezza di banda sufficiente per una bassa distorsione ed una buona linearità di fase. Ma, poiché il pubblico è abituato a vedere valori di "Canale adiacente" nella gamma da 20 dB a 30 dB, questa difficoltà dovrebbe attenuarsi.

In un prossimo numero esamineremo nuovi metodi di tracciamento di curve e parleremo delle nuove specificazioni stereofoniche. ★

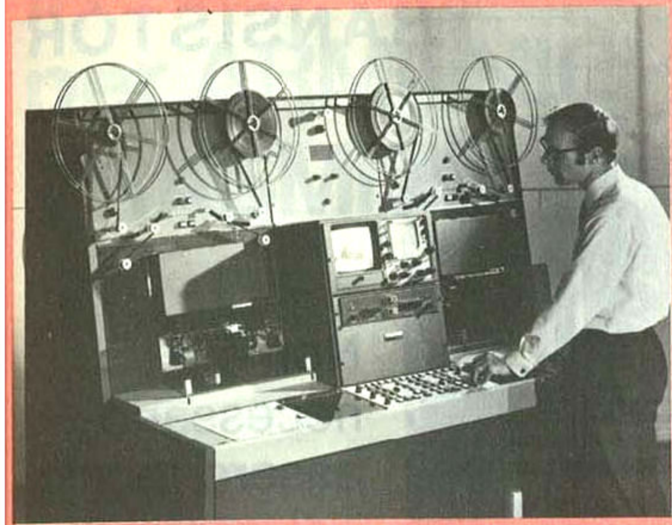
NOVITÀ IN ELETTRONICA



Questo calcolatore tascabile LC 810 della Toshiba ha un'autonomia di calcolo di milleduecento ore prima che si renda necessario il ricambio della batteria. Esso rappresenta un record mondiale nel campo dei calcolatori tascabili sia per la sua leggerezza (90 gr. incluse le batterie), sia per le sue esigue dimensioni (134 x 70 x 9,5 mm). Di linea elegante, è il più sottile calcolatore tascabile del mondo, ed il solo a cristalli liquidi con i numeri in nero su fondo giallo, il che garantisce la miglior leggibilità sia in piena luce sia nella penombra.

La società inglese EMI LIMITED ha realizzato una telecamera per operazioni subacquee, denominata MTV3-U; tecnologicamente molto progredita, essa è all'incirca 2500 volte più sensibile dei circuiti televisivi chiusi di tipo tradizionale. Infatti, permette di operare durante le ore del giorno in acque sufficientemente limpide ad una profondità di 30 m, senza l'aiuto di illuminazione artificiale. Anche a profondità superiori o nel caso in cui la luce in superficie sia scarsa, è sufficiente la luce di lampade a basso voltaggio. In tal modo vengono quasi completamente eliminati i problemi derivanti dal riflesso sull'acqua di luce troppo violenta, come pure i pericoli dovuti alla necessità di utilizzare energia ad alto voltaggio per questo tipo di operazione.





Il Marconi B3404 è un sistema che permette di utilizzare materiale cinematografico in trasmissioni televisive ed è il primo di questo tipo ad impiegare proiettori realizzati appositamente per la televisione. Questo sistema ha ottenuto nel 1976 il "Queen's Award", premio destinato alle società che hanno raggiunto un alto grado di perfezione tecnologica. L'apparecchio è disponibile sia per pellicole da 16 mm sia per pellicole da 35 mm con proiettore semplice o duplice e può essere utilizzato tanto per il colore quanto per il bianco e nero.



La Marina danese ha scelto quale principale sistema di radar per le sue nuove corvette il Plessey AWS-5, realizzato dalla ditta inglese Plessey Radar. Tale sistema risponde pienamente alle esigenze operative che riguardano la ricerca via aria, l'individuazione del bersaglio ed il controllo degli armamenti anche in condizioni di gravi interferenze nelle trasmissioni. Il radar AWS-5 possiede una leggera antenna stabilizzata ed un trasmettitore/ricevitore ad alta potenza, che fa largo uso della tecnica digitale. Il trasmettitore irradia per mezzo di un'antenna appositamente studiata come disegno, la quale abbraccia un campo molto vasto, indispensabile per la ricerca via aria. Questo sistema radar può essere usato per l'individuazione di un bersaglio e per il controllo di armamenti grazie ad una eccezionale zona di radar esplorazione.

INTERFERENZE TV per ARMONICHE delle TRASMISSIONI CB

Nell'articolo comparso a pag. 12 del numero 7/8 della nostra rivista si è parlato di un tipo di interferenza TV detto "blocco fondamentale". Ora, consideriamo un'altra causa di interferenza TV: l'interferenza per armoniche.

Tutti i trasmettitori efficienti producono armoniche, cioè segnali a multipli interi della frequenza desiderata o fondamentale. Perciò, un trasmettitore CB, che ha una fondamentale di 27 MHz, produce anche energia a 54 MHz, 81 MHz, 108 MHz, ecc., generando la seconda, la terza, la quarta armonica e così via.

Le armoniche rappresentano un problema perché diventano segnali che interferiscono su frequenze usate da altri servizi. Per esempio, la seconda armonica della CB (54 MHz) può influire sulla portante immagine del canale televisivo A, la cui informazione video inizia a 54 MHz; la terza armonica (81 MHz) può influire sull'estremità del canale C.

La Televisione non è il solo servizio soggetto ad interferenze per armoniche da parte delle trasmissioni CB. La quarta armonica a 108 MHz, ad esempio, si spinge alla fine superiore della gamma MF di radiodiffusione. Anche se i segnali CB sono modulati in ampiezza (per cui i ricevitori MF ne sono immuni), la loro influenza è ancora possibile sul sistema sonoro MF sia TV sia radio per "rettificazione accidentale".

Nonostante la quinta e la sesta armonica CB cadano su 135 MHz e 162 MHz, frequenze non assegnate a stazioni TV, tuttavia queste frequenze sono riservate a servizi radio bilaterali commerciali e governativi, che non dovrebbero essere interferiti. Inoltre, la settima e l'ottava armonica CB (su 189 MHz e 216 MHz) sono cause potenziali di interferenze TV perché cadono tra i canali E e H.

La causa principale di interferenza TV è comunque la seconda armonica, seguita dalla terza. Ciò perché la potenza delle armoniche diminuisce rapidamente con l'aumentare della frequenza, e gli effetti delle armoniche di ordine più alto sono trascurabili, a meno che il televisore sia vicinissimo all'apparato CB.

Parecchi sono i sistemi da seguire per determinare se l'interferenza TV è causata da armoniche e lo strumento necessario per compiere queste prove è lo schermo TV stesso. Il mezzo più efficace per identificare l'interferenza per armonica è notare quali canali ne sono affetti, tenendo presente che solo quei canali che hanno una relazione armonica con la CB possono presentare problemi di questo tipo. Qualora tutti i canali od un canale non in relazione armonica con 27 MHz mostrassero sintomi di interferenza TV, la causa è da ricercare altrove, probabilmente nello stesso televisore. Poiché la seconda armonica cade a 54 MHz ed è la più potente, il canale A è uno di quelli più comunemente influenzati.

Un altro importante sintomo è la forma visibile dell'interferenza. Se l'armonica è potente e se il televisore ed il trasmettitore sono molto vicini tra loro, può avvenire la completa cancellazione dell'immagine. Le armo-

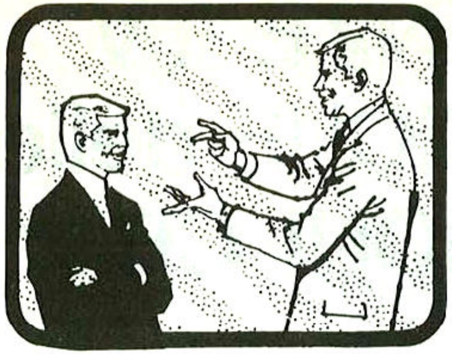


Fig. 1 - Interferenza a sbarre trasversali.

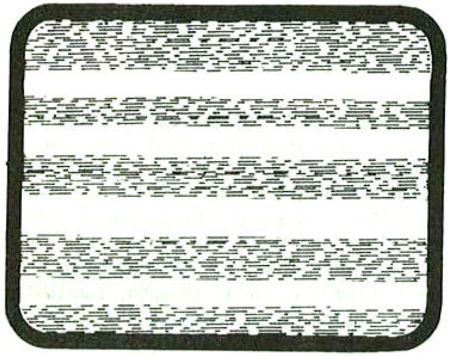


Fig. 2 - Interferenza a sbarre sonore.

niche piú deboli possono causare suddivisioni dell'immagine lasciando una mescolanza di linee chiare e oscure oppure facendo apparire un'immagine negativa (aree chiare e oscure invertite). Piú spesso, tuttavia, si osservano nell'immagine sbarre diagonali o linee *(fig. 1)*, causate da battimenti tra la frequenza armonica e la frequenza portante immagine. Le sbarre sono larghe e poco numerose se la differenza tra le frequenze è piccola oppure strette e numerose se l'armonica e la portante video sono piú distanziate.

Le armoniche possono anche causare sbarre di modulazione o sbarre sonore, una serie di bande orizzontali oscure e chiare che coincidono con la voce dell'operatore CB *(fig. 2)*. E' possibile che le sbarre sonore appaiano quando la portante è modulata pur se con la portante pura non vengono causate sbarre trasversali.

Anche se talvolta sarebbe possibile intervenire su un determinato televisore per eliminare l'interferenza causata da armoniche, questo non è il sistema piú adatto, poiché in tal modo si agirebbe solo sul disturbo e non su ciò che lo provoca, cioè sul trasmettitore. I regolamenti attuali prevedono che l'uscita di un trasmettitore deve essere esente il piú possibile da armoniche. Il valore minimo è di 50 dB sotto la potenza d'uscita. In questo caso, l'uscita di un ricetrasmettitore CB da 4 W non dovrebbe contenere piú di 40 μW di energia armonica.

Soppressione delle armoniche - Parecchi sono i sistemi per ottenere un alto grado di soppressione delle armoniche.

A tale scopo, il fabbricante generalmente incorpora una trappola interna accordata a 54 MHz per ostacolare la seconda armonica. Come si vede nella *fig. 3*, si tratta di una trappola LC in serie collegata in parallelo con l'uscita RF, la quale offre una bassissima impedenza a qualsiasi uscita a 54 MHz e, in effetti, la cortocircuita a massa. Non ha virtualmente nessun effetto invece sulla fondamentale a 27 MHz.

Se si causa interferenza TV sul canale A, la trappola può essere mal regolata o difettosa. In tal caso, si consulti il manuale di servizio, su cui sono fornite istruzioni per l'accordo della trappola. Una tecnica consiste nell'osservare l'interferenza su un televisore che riceva il canale A, posto vicino al trasmettitore CB. Accordando attraverso un foro di accesso nel mobile, si regoli la trappola per

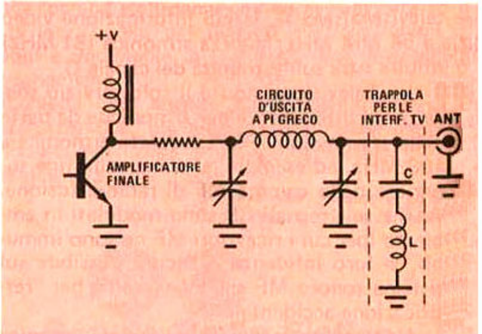


Fig. 3 - Una trappola d'onda LC in serie.

la minima interferenza nell'immagine. Alcune trappole hanno una bobina con nucleo che deve essere regolato mediante un cacciavite di plastica, altre hanno un compensatore che deve essere regolato con un cacciavite isolato.

Una trappola accordata in serie può attenuare una sola armonica, quella sulla quale è accordata. Un sistema piú flessibile è quello basato sull'uso di un filtro passa-basso esterno.

I filtri passa-basso, come dice il loro nome, sono progettati per far passare indisturbata tutta l'energia al di sotto della frequenza di taglio, e per bloccare invece le frequenze al di sopra di quella di taglio. I filtri passa-basso per la CB devono avere una frequenza di taglio di circa 43 MHz, lasciando il segnale CB praticamente indenne. La perdita di inserzione, ovvero la quantità di segnale perduto nel filtro, è spesso inferiore a 0,5 dB, perciò è trascurabile.

Andando al di sopra della frequenza di taglio, i segnali di frequenza piú alta passano sempre piú difficilmente attraverso il filtro. Un tipico filtro passa-basso ha un responso in frequenza simile a quello rappresentato nella *fig. 4*. Si noti che la frequenza di taglio (f_c) alla quale l'ampiezza è ridotta di 3 dB (metà) è di 41 MHz. D'altra parte, un segnale a 54 MHz viene attenuato di ben 25 dB, a 3/1.000 della sua intensità originale. Si aggiunga a questo la soppressione delle armoniche fornita internamente dal fabbricante dell'apparecchiatura CB e quasi tutte le interferenze svaniranno.

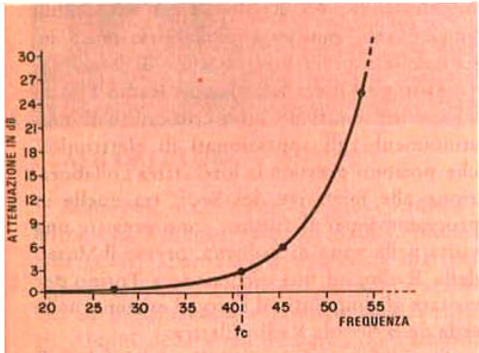


Fig. 4 - Responso di un filtro passa-basso.

Costruzione di filtri - I filtri passa-basso sono abbastanza semplici, perciò si possono autocostruire od acquistare già montati, scegliendo tra i numerosi modelli disponibili in commercio. Lo schema di un buon filtro è riportato nella *fig. 5*. Tutti i condensatori devono essere a mica argentata da 500 V; per ottenere il valore di 170 pF se ne pongano in parallelo uno da 100 pF e uno da 70 pF. Nello schema sono specificate le spire per ciascuna bobina; si avvolgano le bobine con filo di diametro compreso tra 1,6 mm e 2 mm su supporti da 1,3 cm e con otto spire ogni 25 mm. Le linee tratteggiate indicano gli schermi metallici. Tutto l'insieme può essere racchiuso in una scatoletta da 15 x 10 x 5 cm.

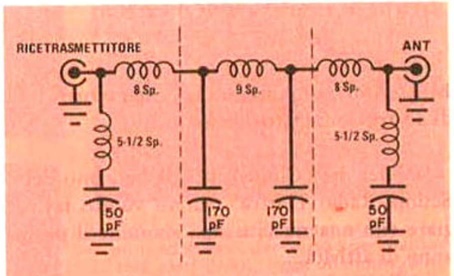


Fig. 5 - Schema di un tipico filtro passa-basso.

Il filtro passa-basso, sia autocostruito sia acquistato in commercio, deve essere inserito nella linea vicino all'uscita del ricetrasmettitore mediante un corto pezzo di cavo coassiale. Quindi si collega la discesa d'antenna al connettore ANT del filtro, e la scatola ad una buona terra.

Un'altra soluzione al problema delle armoniche è quella di usare un adattatore di antenna. Questi dispositivi, anche se progettati per fornire una giusta impedenza d'uscita per il ricetrasmettitore, consentono una certa selettività e la soppressione delle armoniche. Infatti, una rete d'adattamento d'antenna ben progettata può da sola attenuare le armoniche di 40 dB o 50 dB. In molti casi, può eliminare l'interferenza con il vantaggio in piú di far lavorare il finale su un carico puramente resistivo.

★

l'angolo dei Club

LE NOSTRE RUBRICHE

Scuola Radio Elettra

A cura di FRANCO RAVERA

BERGAMO: organizzata la prima mostra di costruzioni elettroniche

I Soci del "Club Amici di Bergamo della Scuola Radio Elettra" hanno voluto festeggiare con una riuscitissima riunione il primo anno di attività.

All'appuntamento presso il Club, che viene ospitato dal Circolo Culturale Radiantistico (via S. Alessandro, 45 – Bergamo), sono affluiti numerosi Soci, Allievi ed ex-Allievi, dalla città e da tutte le zone della provincia, per cui all'arrivo del Direttore della Scuola Radio Elettra di Torino, dottor Vittorio Veglia, l'ampio Salone Bernareggi risultava gremito all'inverosimile.

Un saluto particolarmente simpatico è stato presentato al dottor Veglia dal giovanissimo Sandro, figlio dell'Allievo Mario Ghironi, ed a sua volta iscritto al corso Sperimentatore Elettronico. I responsabili e gli animatori del Club, tra cui il presidente, signor Remo Suardi, ed il segretario, il signor Roberto Novali, con i vari collaboratori, il funzionario locale della Scuola, signor Modesti, gli esponenti del Circolo Culturale Radiantistico (dottor Locatelli, geometra Baggi, geometra Viganò), hanno saputo curare in ogni particolare l'organizzazione dell'incontro durante il quale un folto gruppo di Allievi ha partecipato anche alla prima mostra di costruzioni radio ed elettroniche allestita presso il Club. Vari sono stati gli strumenti esposti: numerosi tester, provacircuiti, oscillatori, provatransistori, apparecchi radio, televisori, tutti costruiti dagli Alunni con i materiali ricevuti dalla Scuola, oltre a montaggi diversi (trasmettitore, sirena a due tonalità, regolatore a intermittenze), hanno costituito una rassegna di vivo interesse. A tutti gli espositori (ben trentotto) è stata assegnata come premio una serie di componenti elettronici, mentre si sono distribuiti agli intervenuti portachiavi con lo stemma della Scuola e distintivo, ed il dottor Veglia ha voluto offrire al Club una targa ricordo.

Oltre agli espositori del ramo elettronico, tutti bravissimi, meritano una segnalazione anche alcune fotografie di Bergamo antica, nonché un progetto edilizio realizzato dall'Allievo Bruno Conti.

I presenti, che superavano le cento persone, hanno in seguito proceduto alle elezioni per il rinnovo del Consiglio Direttivo che sarà composto per il 1977 dai signori Remo Suardi, Clemente Vismara, Roberto Novali, Renzo Colombo, Moreno Manzini, Giorgio Piccolin e Mario Ghironi.

A parte questa giornata eccezionale, che ha registrato un numero record di presenze (anche grazie al prezioso appoggio della stampa locale), l'attività del Club Amici di Bergamo della Scuola Radio Elettra prosegue regolarmente ogni domenica mattina in via S. Alessandro 45, nei locali resi disponibili grazie alla generosa collaborazione del Circolo Culturale Radiantistico di Bergamo.

Tutti gli Allievi della Scuola Radio Elettra sono i benvenuti al Club e con essi tutti indistintamente gli appassionati di elettronica, che possono prestare la loro attiva collaborazione alle iniziative dei Soci: tra quelle in programma per il futuro, sono previste una visita nella zona di Bologna, presso il Museo della Radio, ed una escursione a Torino per visitare gli impianti ed i servizi esistenti nella sede della Scuola Radio Elettra.

Ogni informazione circa l'attività del Club locale può essere richiesta anche telefonando al numero 21.68.21 di Bergamo.

1


2


3


5


4


1 Sandro, figlio dell'Allievo Mario Ghironi ed Allievo del Corso Sperimentatore elettronico, legge un indirizzo di saluto al Direttore della Scuola Radio Elettra. Nella foto, da destra, il dottor Vismara, il dottor Veglia, Sandro Ghironi, il signor Ravera, il Signor Suardi, Presidente del Club.

2 Il dottor Veglia offre al Presidente del Club, signor Remo Suardi, una targa ricordo.

3 Il Segretario del Club, signor Novali, ed il dottor Vismara offrono al dottor Veglia un bellissimo quadro dipinto dal geometra Carmelo Baggi del Circolo Culturale Radiantistico.

4 Alla riunione presso il Club, gli Allievi sono affluiti numerosi da località anche lontane della provincia ed oltre.

5 Il dottor Veglia esamina alcune attrezzature nel laboratorio del Club.

FLASH DAI CLUB

Monopoli – Club Amici Scuola Radio Elettra - via Tenente Vitti, 13 - 70043 Monopoli (Bari) aperto ogni domenica mattina dalle 8 alle 13; accoglie per riunioni e scambio di informazioni e consigli tecnici tutti gli Alunni della zona di Bari sud, Taranto, Brindisi, ecc. Per informazioni rivolgersi al signor Angelo Fiume - via Prolungamento Strada Ferrata, 10 - Monopoli (Bari).

Fondi – Il Club di Fondi si è trasferito nella nuova sede di via G. B. Vico 27, presso il laboratorio del signor Fausto Macaro, sempre disponibile per un consiglio ed un aiuto tecnico ai vari iscritti di Latina e provincia.

Messina – Il Club locale, situato in via Monsignor Bruno - isol. 356 - 98100 Messina, sta muovendo i primi passi. Per informazioni è possibile telefonare al signor La Rosa chiamando il numero 39.203 di Messina.

Reggio Calabria – Gli Alunni reggini interessati alla eventuale istituzione di un Club possono prendere contatto con il signor Ferro - tel. 47.125 di Reggio Calabria o rivolgersi personalmente all'indirizzo del signor Ferro in via S. Caterina 8/D (fianco questura) - Reggio Calabria.

L'Angolo dei Club è a disposizione di tutti i Lettori per informazioni e suggerimenti. Scrivere all'Angolo dei Club - Radiorama - via Stellone, 5 - 10126 Torino.

PERCHE' SEGUIRE RADIORAMA . . . . . .

– perché riporta le piú avanzate notizie tecniche italiane e straniere
– perché, da oltre 20 anni, pubblica ininterrottamente montaggi pratici collaudati e sicuri
perché pubblica in esclusiva tutte le notizie dalla Scuola Radio Elettra e dai Club.

Richiedete RADIORAMA nelle migliori edicole o sottoscrivete l'abbonamento per riceverlo puntualmente a casa ogni mese. Chi non trovasse la sua copia di Radiorama presso il giornalaio abituale, potrà segnalare il nominativo ed indirizzo dell'edicola a RADIORAMA - Servizio Seven - via Stellone, 5 - 10126 Torino.

L'angolo dei Club porge a tutti i Club, ai responsabili, agli animatori, ai collaboratori, Allievi e lettori i piú vivi auguri di Buone Feste.

INCONTRI

Da Lentini (Siracusa) vi presentiamo l'Allievo della Scuola Radio Elettra Filadelfo Vacante (foto 1) iscritto al Corso Radio Stereo; si tratta probabilmente di uno dei piú giovani Alunni di tale Corso, poiché risulta nato nel 1964.



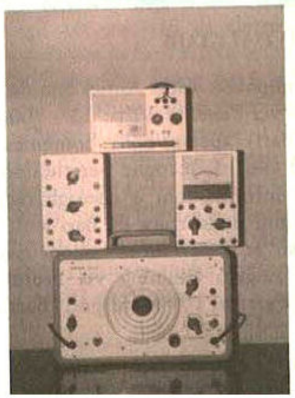
1

Da Maddalene di Fossano (Cuneo) Bruno Picco (foto 2 e 3), 19 anni, presenta orgogliosamente il ricevitore montato seguendo il Corso Radio Stereo, ed i relativi strumenti. Dopo aver ultimato il Corso Radio, Bruno è attualmente impegnato nel Corso Televisione e, oltre alla attività di riparatore che esercita nel tempo libero, si prepara alla probabile, futura responsabilità della manutenzione impianti elettrici ed elettronici di un importante stabilimento locale.



2

3



ELABORAZIONE DEL LINGUAGGIO

Frequentando gli appassionati CB si ha molto facilmente l'opportunità di ascoltare discorsi "sull'elaborazione del linguaggio" e su come tale elaborazione sia in grado di migliorare l'intelligibilità delle comunicazioni. Vediamo quindi nel presente articolo in che cosa consiste questo processo di elaborazione e come può venire sfruttato.

Segnali vocali - Il processo di elaborazione a cui è sottoposto un segnale vocale generato da un microfono altera le sue caratteristiche. Nella *fig. 1-a* è visibile la forma d'onda che corrisponde ad un tipico segnale vocale; essa presenta un andamento netto, intermittente e non ripetitivo ed inoltre è caratterizzata da una grande diversità tra il valore medio ed il

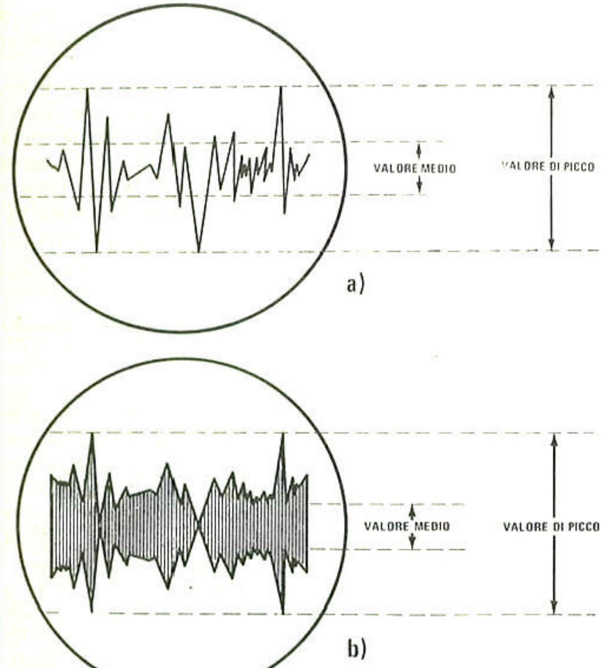


Fig. 1 - In a) è disegnato un tipico segnale vocale contenente picchi di valore elevato, mentre il valore medio è basso. In b) invece è illustrato il segnale in alta frequenza modulato che si ottiene a partire da una portante e da un segnale vocale; il risultato è costituito da un segnale caratterizzato da picchi elevati e da una modulazione media di valore basso.

valore di picco. Questa medesima diversità accentuata può essere osservata nel segnale complesso che si ottiene modulando una frequenza portante per mezzo del segnale vocale, come è mostrato nella *fig. 1-b*.

Di tutto il processo di modulazione una sola grandezza riveste un interesse notevole ed è costituita dall'intelligibilità del segnale vocale; essa dipende dalla potenza *media* che il trasmettitore è in grado di erogare. Il contenuto energetico della voce umana è tale per cui un segnale vocale, che moduli al 100% la frequenza portante durante gli istanti in cui vi è un picco del segnale vocale medesimo, è in grado di erogare una potenza media dell'ordine del 30% della potenza massima istantanea; il rapporto tra la potenza media e la potenza massima istantanea, o potenza di picco, è pari, pertanto, a 1 : 3. La conseguenza di questa situazione è che il processo di modulazione non è efficiente come potrebbe essere, nel senso che la trasmissione potrebbe avvenire in modo molto più intelligibile di quanto in realtà non avvenga.

Per migliorare l'intelligibilità del segnale si rende necessario aumentare il valore del rapporto tra la potenza media e la potenza di picco. Un modo per far ciò consiste nel portare al massimo la manopola del guadagno dello stadio audio, ottenendo il risultato mostrato nella *fig. 2*. La forma d'onda del segnale è molto distorta in quanto, negli istanti in cui la potenza del segnale assume il valore massimo, il trasmettitore non è in grado di erogare tutta la potenza che sarebbe necessaria e quindi i picchi vengono "tosati"; inoltre, il segnale portante in alta frequenza viene interdetto durante gli istanti in cui il segnale vocale assume un valore di picco negativo.

Sebbene il risultato desiderato sia stato conseguito, cioè si sia riusciti ad aumentare il valore del rapporto tra la potenza media e la potenza di picco, le deformazioni risultanti della forma d'onda provocano numerosi effetti secondari dannosi, tra cui il "travaso" del segnale su altri canali, che in definitiva peggiorano l'intelligibilità della comunicazione. Si ritiene normalmente che una modulazione più alta significhi una migliore qualità del segnale, ma questo è vero solamente quando la modulazione percentuale è minore od uguale al 100%, nel qual caso il valore della modulazione che permette di ottenere la più alta qualità del segnale è proprio pari al 100%. In tutti gli altri casi il sovraccarico della frequenza portante con segnali modulanti di valore eccessivo comporta unicamente inconvenienti e provoca il disturbo di altri ricevitori che operino in bande di frequenza vicine; inoltre, ciò causa interferenze che possono venire captate dai ricevitori televisivi ed è assolutamente illegale.

Per aumentare il valore medio della potenza del segnale modulato si può far ricorso ad un opportuno processo di elaborazione, o di "trattamento", del segnale vocale, senza incorrere nei problemi a cui dà luogo invece una modulazione eccessiva, cioè la distorsione della forma d'onda e l'interruzione momentanea della frecuenza portante. Vi sono essenzialmente quattro tipi diversi di trattamento del segnale vocale, e cioè: la compressione del segnale audio, la limitazione d'ampiezza del segnale audio, la compressione del segnale in alta frequenza e la limitazione di ampiezza del segnale in alta frequenza. Ognuno di questi quattro metodi, che di seguito descriviamo, differisce dagli altri tre per il principio secondo cui opera e, naturalmente, per gli svantaggi e per i vantaggi che presenta oltre che per l'efficienza da cui è contraddistinto.

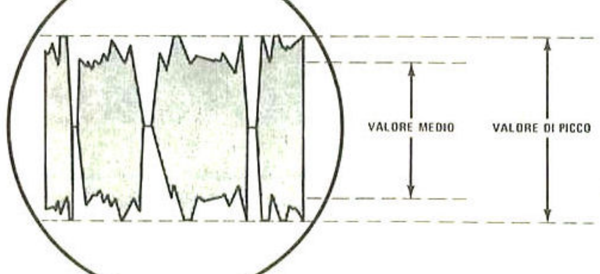


Fig. 2 - In un segnale in alta frequenza sovramodulato un aumento del guadagno del circuito in bassa frequenza comporta un aumento del livello medio del segnale, ma produce anche una limitazione dei picchi.

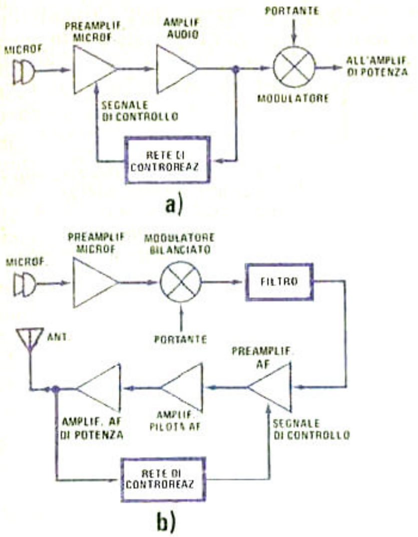


Fig. 3 - Schemi a biocchi dei circuiti che effettuano rispettivamente la compressione del segnale in bassa frequenza (a) ed in alta frequenza (b).

La compressione - Questo metodo si basa sulla considerazione che un amplificatore caratterizzato da un'amplificazione "flessibile" è molto adatto per aumentare il valore della potenza media del segnale. Un tale amplificatore dovrebbe essere in grado, cioè, di amplificare in misura variabile i segnali a seconda della loro ampiezza; per la precisione, se si desidera aumentare la potenza media di un segnale senza esaltarne, nel contempo, i picchi, è necessario disporre di un'amplificazione molto elevata quando il segnale presenta una piccola ampiezza, mentre bisogna diminuire l'entità dell'amplificazione quando il segnale presenta valori elevati. Alcuni circuiti amplificatori in grado di variare il proprio guadagno nella maniera descritta sono noti da molto tempo e sono conosciuti con il nome di circuiti con "controllo automatico di guadagno", o "CAG". La compressione del segnale può venire esercitata in due modi diversi: agendo o sul segnale audio, oppure sul segnale in alta frequenza, come è mostrato nella *fig. 3*.

Il circuito riportato nella *fig. 3-a* lavora in bassa frequenza direttamente sul segnale generato dal microfono. Questo segnale subisce una prima amplificazione per mezzo del dispositivo contrassegnato nella figura con la dicitura *preamplificatore microfonico* e quindi passa attraverso il secondo dispositivo, denominato *amplificatore audio*, per subire una ulteriore amplificazione. All'uscita dell'amplificatore audio una piccola parte del segnale amplificato viene dirottata e fatta passare attraverso un altro circuito, denominato *rete di controreazione*, nel quale viene rettificata e filtrata in modo da dare origine ad una tensione continua; questa, a sua volta, costituisce il segnale di controllo utilizzato per variare il guadagno del *preamplificatore microfonico.*

Il funzionamento della rete di controreazione è tale per cui un segnale di ampiezza molto grande, che compare all'uscita dell'*amplificatore audio,* genera una tensione continua, di valore elevato (denominata nella figura *segnale di controllo*), in corrispondenza dell'ingresso del *preamplificatore microfonico;* a causa di questa tensione continua elevata il guadagno del preamplificatore microfonico subisce una diminuzione.

Questo modo di funzionare può sembrare un po' strano e rammenta il cane che cerca di mordere la propria coda; tuttavia il circuito funziona egregiamente in quanto la *rete di controreazione* è caratterizzata da un tempo di intervento molto breve e riesce, pertanto, ad esercitare il controllo del guadagno del *preamplificatore microfonico,* mentre il segnale forte (o debole che sia), il quale ha dato origine alla tensione continua di control-

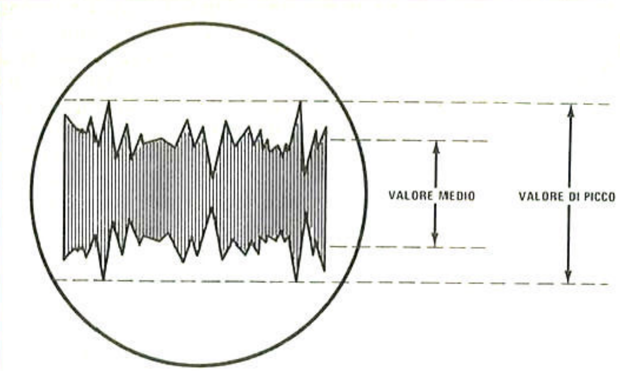


Fig. 4 - Segnale in alta frequenza modulato; il livello medio del segnale è elevato ed i picchi sono compressi in modo da evitarne la limitazione.

lo, è ancora in fase di transito nel preamplificatore medesimo.

Quando il segnale vocale presenta un valore molto piccolo, la tensione continua di controllo assume anch'essa un valore limitato, provocando in tal modo un aumento considerevole del guadagno del *preamplificatore microfonico.* Grazie a questo meccanismo di amplificazione variabile, il valore medio della potenza del segnale modulante viene ad essere notevolmente aumentato e, conseguentemente, anche il segnale portante in alta frequenza subisce una modulazione completa durante quasi tutta la durata della trasmissione. La forma d'onda risultante è disegnata schematicamente nella *fig. 4.*

La compressione del segnale in alta frequenza costituisce un altro modo di effettuare la compressione del segnale (operando una variazione del livello di amplificazione, a seconda che il segnale sia forte oppure debole), che si differenzia da quello che è stato ora descritto in quanto agisce sul segnale in alta frequenza modulato, come mostrato nella *fig. 3-b.* Il principio di funzionamento è il medesimo: il circuito compressore (installato in questo caso su un radiotrasmettitore a banda laterale unica) è composto da una *rete di controreazione* alla quale viene inviata una parte del segnale in alta frequenza presente all'uscita dell'*amplificatore AF di potenza.* La *rete di controreazione* trasforma il segnale in alta frequenza in una tensione continua di controllo, la quale viene utilizzata per variare il valore del guadagno del *preamplificatore di alta frequenza.* Il segnale modulato subisce di conseguenza un'azione di compressione, del tutto simile a quella che veniva esercitata sul segnale vocale per mezzo del circuito compressore descritto precedentemente. La forma d'onda del segnale risultante è disegnata nella *fig. 4.*

La limitazione dell'ampiezza - Questo processo costituisce un altro trattamento a cui può essere sottoposto il segnale per aumentare il valore del rapporto tra la potenza media e la potenza di picco del segnale trasmesso. Esso può venire praticato sia direttamente sul segnale vocale sia sul segnale in alta frequenza. Nella *fig. 5-a* è riportato lo schema di principio di un circuito limitatore di ampiezza che opera sul segnale vocale. Il funzionamento del circuito è il seguente. Il segnale in bassa frequenza generato dal microfono viene amplificato per mezzo di un *preamplificatore microfono* ed è quindi fatto passare attraverso un filtro passa-basso; tutte le componenti del segnale la cui frequenza è maggiore di 3.000 Hz vengono cortocircuitate verso massa, in quanto non recano nessun contributo utile all'informazione e potrebbero dar luogo successivamente ad inconvenienti. *L'amplificatore audio* aumenta ulteriormente l'ampiezza del segnale vocale e pilota il circuito *limitatore audio.*

La forma d'onda del segnale prodotto dal *limitatore audio* è molto simile a quella disegnata nella *fig. 2;* questo è dovuto al fatto che, nella maggior parte dei casi, il circuito limitatore è costituito da un vero e proprio amplificatore audio caratterizzato da un guadagno molto elevato. In tal modo i picchi del segnale subiscono una limitazione, o "tosatura", in quanto hanno un valore troppo elevato per essere riprodotti correttamente dall'amplificatore. Tutto questo discorso non si concilia però con quanto è stato affermato precedentemente quando si è fatto cenno alle distorsioni della forma d'onda provocate da un'amplificazione eccessiva ed ai problemi che questa comporta in termini di interferenza e di perdita di intelligibilità. Per far quadrare le cose è sufficiente, a questo punto, eliminare le asperità della forma d'onda del segnale audio "tosato" per mezzo di un *filtro passa-basso,* il quale ha appunto il compito di ridurre l'entità delle componenti spurie del segnale generate a causa del processo di limitazione d'ampiezza, rendendo tollerabile la distorsione della forma d'onda. Il segnale viene fatto passare, infine, attraverso un *amplificatore audio,* il quale compensa la perdita subita attraverso il *filtro passa-basso* e pilota il circuito modulatore, come avviene in un sistema convenzionale. La forma d'onda del segnale disponibile all'uscita dell'*amplificatore audio* è disegnata nella *fig. 6.* Il valore medio della potenza è molto prossimo al valore di picco ed il segnale non presenta massimi molto accentuati.

Il trattamento del segnale ora descritto e che è praticato sul segnale vocale può venire anche effettuato sul segnale in alta frequenza modulato. Nella *fig. 5-b* è riportato lo schema di principio del circuito per la limitazione di ampiezza montato nello stadio in alta frequenza di un tipico trasmettitore a banda laterale unica. Il funzionamento del circuito limitatore di ampiezza avviene nel modo seguente. Il segnale vocale generato dal microfono viene dapprima amplificato per mezzo del *preamplificatore microfonico,* quindi viene fatto passare attraverso un *filtro passa-basso,* il quale elimina le componenti di alta frequenza, ed infine amplificato ancora una volta dall'*amplificatore audio.* Il segnale risultante è combinato con una portante in alta frequenza per mezzo di un circuito *modulatore bilanciato,* in modo da dare luogo ad un segnale in alta frequenza modulato con banda laterale doppia e con portante soppressa; questo segnale, a sua volta, viene filtrato per mezzo del *filtro,* al fine di sopprimere una delle due bande laterali (si può eliminare, a piacere, sia la banda laterale superiore sia la banda laterale inferiore).

Ne risulta un segnale in alta frequenza modulato con portante soppressa e banda laterale unica di scarsa potenza. Un circuito *preamplificatore AF* conferisce un po' di energia al segnale e il circuito *limitatore AF*

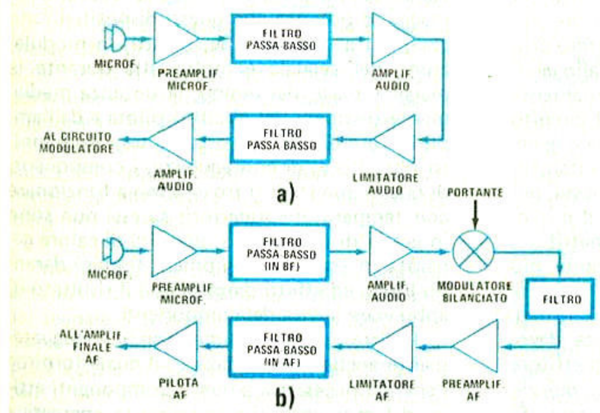


Fig. 5 - in a) è riportato il circuito limitatore in bassa frequenza che ha il compito di modificare la forma del segnale audio prima che questo venga inviato nel circuito modulatore; in b) il circuito limitatore in alta frequenza (RF) che opera sul segnale modulato; questo circuito è equipaggiato con un filtro e necessita di un accurato schermaggio.

provvede ad effettuare il trattamento desiderato su esso: la potenza viene elevata ad un valore tale per cui i picchi del segnale subiscono una limitazione di ampiezza. Per eliminare le componenti armoniche di cui è ricco lo spettro del segnale "limitato" e che potrebbero creare disturbi ed interferenze, è necessario filtrare il segnale in alta frequenza modulato per mezzo di un *filtro passa-basso* per alta frequenza; le componenti indesiderate vengono cortocircuitate verso massa ed il segnale risulta molto più uniforme. Infine, un altro stadio di amplificazione, denominato nel circuito della *fig. 5-b pilota AF*, fornisce energia sufficiente al segnale in modo che esso possa essere inviato all'amplificatore di potenza. La forma d'onda del segnale che si ottiene all'uscita del circuito è disegnata nella *fig. 6*; essa è caratterizzata da un valore elevato del rapporto tra il valore medio e il valore di picco della potenza e da un andamento molto uniforme da cui è assente ogni brusca variazione.

Confronto tra i quattro sistemi - I quattro sistemi di elaborazione del segnale vocale ora esaminati consentono tutti quanti di ottenere quello che ci si era proposto all'inizio, cioè di aumentare fortemente il livello medio di modulazione senza dar luogo a segnali spuri. Ma qual è il sistema più opportuno, cioè il migliore in termini di efficacia, di semplicità costruttiva e di facilità di installazione?

Si può dire, in generale, che i sistemi che lavorano sul segnale in bassa frequenza sono quelli più facilmente trattabili in quanto funzionano utilizzando tutta la circuiteria del trasmettitore. Un circuito compressore audio oppure un circuito limitatore audio possono essere facilmente costruiti ed alloggiati dentro una scatoletta disposta esternamente al trasmettitore; il collegamento del circuito è molto semplice, in quanto il segnale generato dal microfono viene inviato direttamente alla scatoletta la cui uscita è connessa, per mezzo di un cavo, all'ingresso per il microfono di cui è provvisto il ricetrasmettitore. Un circuito compressore audio risulta più semplice da costruire di un circuito limitatore, poiché non necessita di stadi per il filtraggio. I circuiti in alta frequenza, invece, devono essere inseriti entro il ricetrasmettitore in un punto opportuno e richiedono, quindi, una piccola "operazione" sull'apparato. Si può dire in generale che i circuiti limitatori di ampiezza che operano in alta frequenza sono di natura più complessa dei circuiti compressori, e sono anche più costosi, a causa delle esigenze piuttosto severe di filtraggio.

In termini di efficienza i circuiti che operano in alta frequenza risultano però da preferire se lo scopo ultimo è quello di migliorare la qualità del ricetrasmettitore. A parità di elaborazione del segnale vocale, per esempio per un valore di 20 dB del trattamento, un circuito limitatore di ampiezza che opera in alta frequenza è in grado di migliorare il valore del rapporto Segnale/Rumore in corrispondenza del ricevitore di 8 dB (più di una unità S). La medesima operazione di limitazione dell'ampiezza del segnale, effettuata però per mezzo di un circuito che operi in bassa frequenza, è in grado di migliorare il valore del rapporto Segnale/Rumore solamente di 5 dB, cioè un po' meno di una unità S. La compressione del segnale effettuata sia nella gamma audio sia nella gamma in alta frequenza produrrebbe un miglioramento del valore del rapporto Segnale/Rumore pari a 1 dB rispetto al caso in cui non venisse effettuato alcun trattamento.

Caratteristiche del trasmettitore - Quando si desidera utilizzare un circuito per il trattamento del segnale è necessario adottare qualche precauzione, per quanto riguarda il progetto del trasmettitore, se si vogliono ottenere le migliori prestazioni possibili dal complesso. Una cura particolare va posta nella scelta del tipo di transistore o di tubo a vuoto da impiegare nello stadio pilota e nello stadio amplificatore finale, a causa della maggiore potenza che questi dispositivi sono chiamati a dissipare. Se, infatti, la modulazione del segnale è molto alta durante la maggior parte del tempo, la potenza mediamente dissipata dal circuito pilota e dall'amplificatore di potenza assume un valore molto più alto e, di conseguenza, i componenti di questi due stadi si troveranno a funzionare con temperature superiori; se essi non sono in grado di dissipare la quantità di calore generata in eccesso, i fenomeni termici daranno luogo ad effetti dannosi con il risultato di abbreviare la vita dei componenti.

Inoltre, occorre dimensionare adeguatamente anche l'alimentatore, il quale fornisce l'energia necessaria a questi componenti attivi, dal momento che la richiesta energetica media è di gran lunga superiore. Questo si-

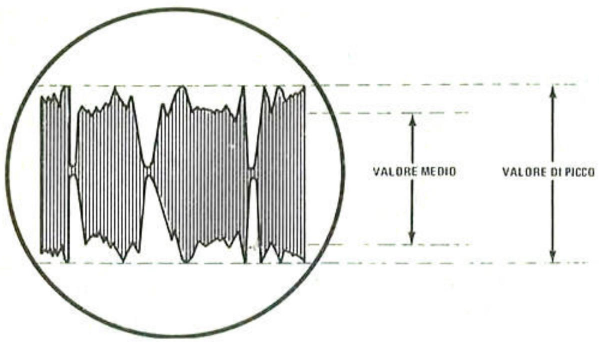


Fig. 6 - Forma d'onda di un segnale in alta frequenza modulato dopo che ha subito la limitazione dei picchi ed è stato sottoposto a filtraggio per eliminare le componenti spurie.

gnifica che è necessario utilizzare condensatori di filtro con valore più elevato, rettificatori in grado di sopportare correnti maggiori ed anche circuiti regolatori di tensione. Se i componenti sono montati su un telaio di dimensioni ridotte, può rendersi necessario l'uso di una ventola di raffreddamento che rimuova l'eccesso di calore generato dai componenti più caldi. A causa delle maggiori potenze in gioco, è anche necessario filtrare e schermare più accuratamente l'intero complesso.

Inevitabilmente occorre sostenere una spesa a causa del costo delle apparecchiature da aggiungere e dei componenti che devono essere dimensionati più generosamente. E' bene quindi valutare i vantaggi che si possono ottenere e confrontarli con le maggiori spese. Chi ha esperienza di trasmissioni è a conoscenza del fatto che i circuiti per l'elaborazione del segnale vocale sono in grado di migliorare enormemente la qualità della trasmissione. Un aumento di 8 dB (pari a 6,3 volte) del rapporto Segnale/Rumore può costituire la differenza tra un collegamento marginale ed un collegamento stabile.

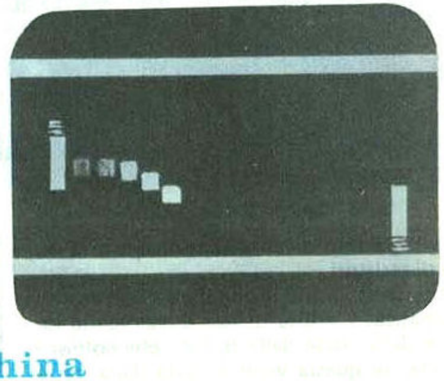
Intelligibilità - L'intelligibilità di una trasmissione non dipende solamente dal livello del segnale, ma anche moltissimo dalla chiarezza di quest'ultimo. Se si confronta il segnale vocale originale mostrato nella *fig. 1-a* con il segnale in alta frequenza modulato, esente da qualsiasi trattamento, si nota chiaramente che la forma d'onda che costituisce l'inviluppo rappresenta una buona approssimazione del segnale vocale. A differenza di questo, i segnali disegnati nella *fig. 4* e nella *fig. 6*, entrambi segnali trattati, sono caratterizzati da inviluppi che costituiscono una versione distorta del segnale originale. Questa è una conclusione inevitabile quando si ha a che fare con processi di elaborazione dei segnali vocali ma che non deve indurre a credere che tutto il processo sia inutile; nella maggior parte dei casi un segnale vocale trattato dà luogo ad una trasmissione abbastanza riconoscibile - e più intelligibile - di una trasmissione in cui il segnale è lasciato inalterato.

La maggior parte dei circuiti per l'elaborazione del segnale vocale disponibili per gli appassionati CB è costituita da compressori audio e questi sono venduti o sotto forma di accessori, che possono venire aggiunti al ricetrasmettitore, oppure sono già montati all'interno dell'apparecchio od abbinati ad un microfono aggiuntivo. Come già si è avuta occasione di osservare, il metodo per il trattamento del segnale audio basato sulla limitazione dell'ampiezza è molto più efficace, specialmente se avviene nello stadio in alta frequenza. Sicuramente i metodi per l'elaborazione del segnale vocale andranno sempre più diffondendosi a mano a mano che un maggior numero di appassionati CB verrà a conoscenza dei vantaggi che questi offrono. Il numero dei messaggi che verranno trasmessi adottando una limitazione adeguata del segnale è destinato senz'altro ad aumentare ★

COSTRUITE IL

PONGTRONICS

ECONOMICO GIOCO VIDEO PER DUE GIOCATORI



- Convenzionale tennis da tavolo
- Rimbalzo a gravità
- Palla a mano
- Uomo contro la macchina

Da quando la Magnavox ha presentato il suo gioco TV "Odyssey" per uso domestico, la popolarità di questi giochi è andata via via crescendo. Apparecchi funzionanti con monete, che simulano il tennis e lo hochey, installati in locali pubblici, stanno soppiantando, come gradimento, i convenzionali giochi elettromeccanici.

Il Pongtronics che descriviamo è un dispositivo del genere, il quale permette di giocare il convenzionale tennis da tavolo sul televisore, con la palla che rimbalza avanti ed indietro tra due palette e sul soffitto od in fondo al campo. Si può anche giocare il rimbalzo a gravità, nel qual caso la palla rimbalza in un arco che simula l'effetto della gravità; in questo caso la gravità può persino essere rovesciata. Infine, si può giocare la palla a volo convertendo una paletta in un muro completo su un lato del campo.

Il Pongtronics è stato pure progettato per far giocare un giocatore contro la macchina o la macchina contro il giocatore. In questo ultimo caso si può predisporre il sistema in modo che una paletta abbia un vantaggio sopra l'altra, ma per questa prestazione oc-

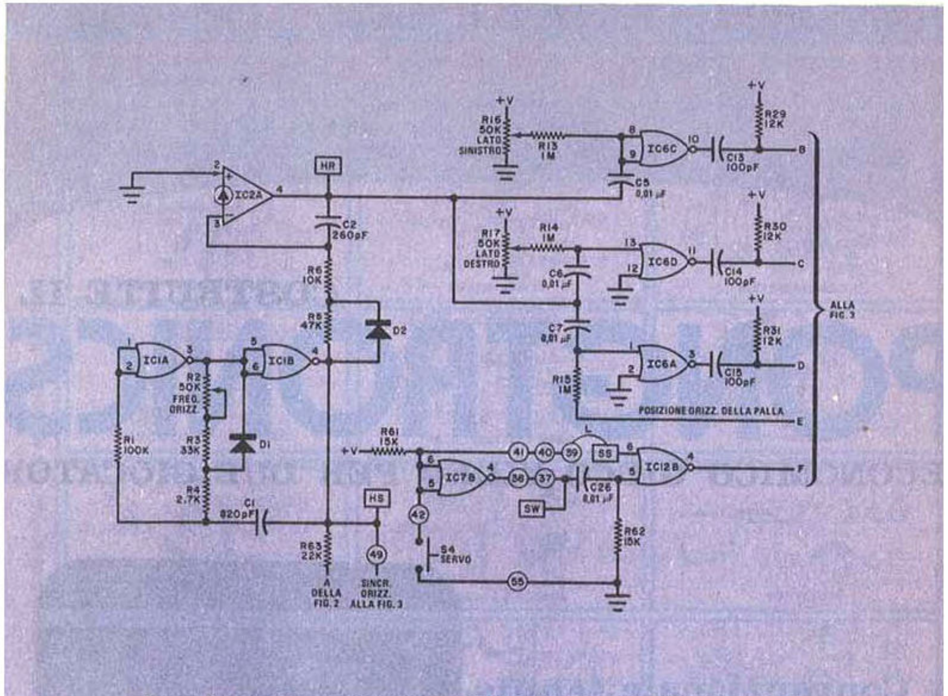


Fig. 1 - Sincronismo orizzontale e generatore di rampa e relativi comparatori.

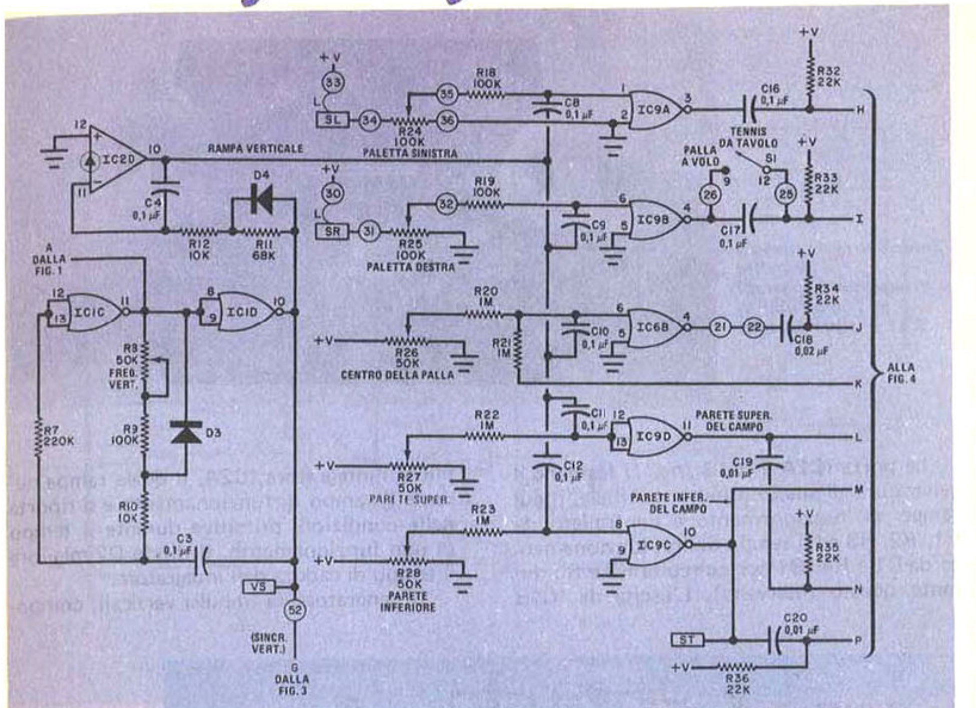


Fig. 2 - Sincronismo verticale e generatore di rampa e circuiti relativi.

corre l'aggiunta di un commutatore e di un paio di resistori.

Alla palla si può anche dare direzionalità automatica. L'entità di tale direzionalità dipende dalla parte della paletta che colpisce la palla: se questa viene colpita dalla parte superiore della paletta, rimbalza verso l'alto e viceversa; se invece viene colpita con il centro della paletta, rimbalza in direzione perpendicolare al piano della paletta stessa.

La velocità della palla può essere controllata entro una gamma relativamente vasta. Si può anche tentare di cogliere l'avversario fuori guardia azionando un pulsante SLAM per accelerare la corsa della palla.

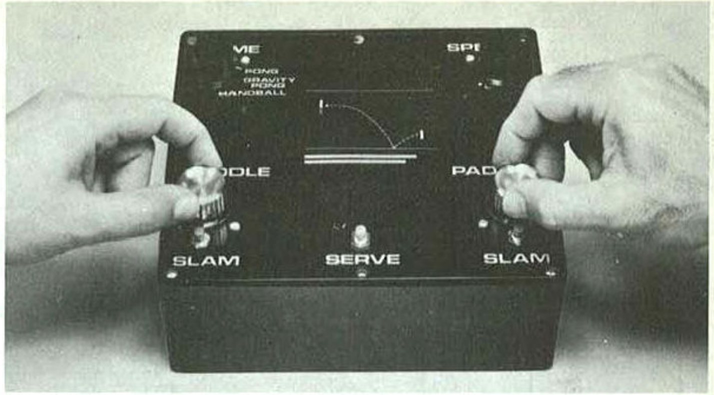
In un prossimo numero della rivista preciseremo come aggiungere un punteggio facoltativo ed effetti sonori al gioco base Pongtronics. Queste aggiunte sono già predisposte nel montaggio di seguito descritto.

Il circuito - Lo schema completo del Pongtronics è stato suddiviso in quattro parti *(fig. 1, fig. 2, fig. 3, fig. 4).*

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V
C1 = condensatore a mica argentata da 820 pF - 5%
C2 = condensatore a mica argentata da 260 pF - 5%
C3-C4-C8 ÷ C12-C16-C17-C29 ÷ C35-C37 = condensatori Mylar da 0,1 µF - 10%
C5-C6-C7-C19-C20-C26-C36 = condensatori Mylar da 0,01 µF - 10%
C13-C14-C15 = condensatori a mica argentata da 100 pF - 5%
C18-C22 = condensatori Mylar da 0,02 µF - 10%
C21 = condensatore Mylar da 0,002 µF - 10%
C23-C38 = condensatori al tantalio da 3,3 µF
C24 = condensatore al tantalio da 1,5 µF
C25 = condensatore al tantalio da 0,68 µF
C27-C28 = condensatori elettrolitici da 100 µF - 16 V
D1 ÷ D6 = diodi 1N4148
D7 = diodo zener da 6,2 V - 400 mW
IC1-IC6-IC9 = porte NOR quadruple a due entrate Fairchild 34001 (non sostituibili)
IC2 = amplificatore operazionale quadruplo National LM3900
IC3 = porta AND quadrupla a due entrate 4081
IC4 = flip-flop doppio JK 4013
IC5 = commutatore bilaterale quadruplo 4016
IC7-IC12 = porte NOR quadruple a due entrate 4001
IC8 = porta NOR doppia a quattro entrate 4002
IC10 = porta XOR quadrupla a due entrate 4030
IC11 = porta NAND quadrupla a due entrate 4011
Q1-Q3 = transistori 2N4401
Q2 = transistore 2N3638A
I seguenti resistori sono tutti da 1/4 W, 5%
R1-R9-R18-R19-R38 = resistori da 100 kΩ
R3 = resistore da 33 kΩ
R4-R41 = resistori da 2,7 kΩ
R5-R47 = resistori da 47 kΩ
R6-R10-R12-R58 = resistori da 10 kΩ
R7 = resistore da 220 kΩ
R11 = resistore da 68 kΩ
R13-R14-R15-R20-R21-R22-R23-R42 = resistori da 1 MΩ
R29-R30-R31 = resistori da 12 kΩ
R32 ÷ R36-R40-R43-R45-R63 = resistori da 22 kΩ
R37 = resistore da 270 kΩ
R46 = resistore da 10 MΩ
R48-R53-R54-R59-R61-R62 = resistori da 15 kΩ
R49-R50 = resistori da 470 kΩ
R51-R52 = resistori da 390 kΩ
R55 = resistore da 75 Ω
R56 = resistore da 270 Ω
R57 = resistore da 1 kΩ
R60 = resistore da 100 Ω
R64-R65 = resistori da 30 kΩ
R2-R8-R16-R17-R26-R27-R28-R44 = potenziometri semifissi da 50 kΩ - 1/8 W
R24-R25 = potenziometri lineari da 100 kΩ
R39 = potenziometro da 500 kΩ
S1 = commutatore rotante a 3 vie e 3 posizioni
S2-S3-S4 = interruttori a pulsante normalmente aperti
S5 = interruttore a levetta miniatura a 2 vie e 2 posizioni con posizione centrale di escluso
S6 = interruttore semplice (parte di R39)
Circuito stampato, dodici zoccoli per i circuiti integrati, quattro manopole di controllo, scatola adatta, cavo coassiale, supporto per la batteria, filo per collegamenti, stagno, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, via Saluzzo 11 bis 10125 Torino.



Soluzione di montaggio che permette di sistemare i controlli ed i commutatori su una sola scatola.

Le porte IC1A e IC1B *(fig. 1)* formano il generatore di sincronismo orizzontale, il cui tempo di funzionamento è controllato da C1, R2, R3 ed il tempo di non funzionamento da C1 e R4 (D1 cortocircuita R2 e R3 durante questo intervallo). L'uscita da IC1B pilota l'integratore IC2A, il quale rampa durante il tempo di funzionamento e si riporta nelle condizioni primitive durante il tempo di non funzionamento. Il diodo D2 migliora il tempo di caduta dell'integratore.

Il generatore di impulsi verticali, composto dalle porte IC1C e IC1D e dall'integratore IC2D *(fig. 2)*, funziona esattamente come il generatore di sincronismo orizzontale, salvo per la frequenza di ripetizione e per il fatto che genera sia il sincronismo verticale sia la rampa verticale.

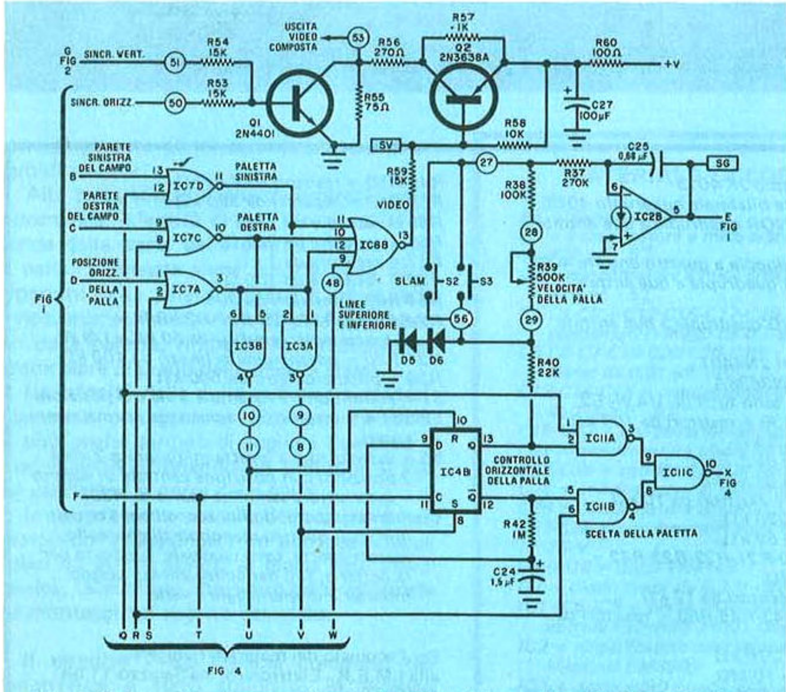


Fig. 3 - Sei porte funzionano sul contatto palla-paletta per invertire il movimento.

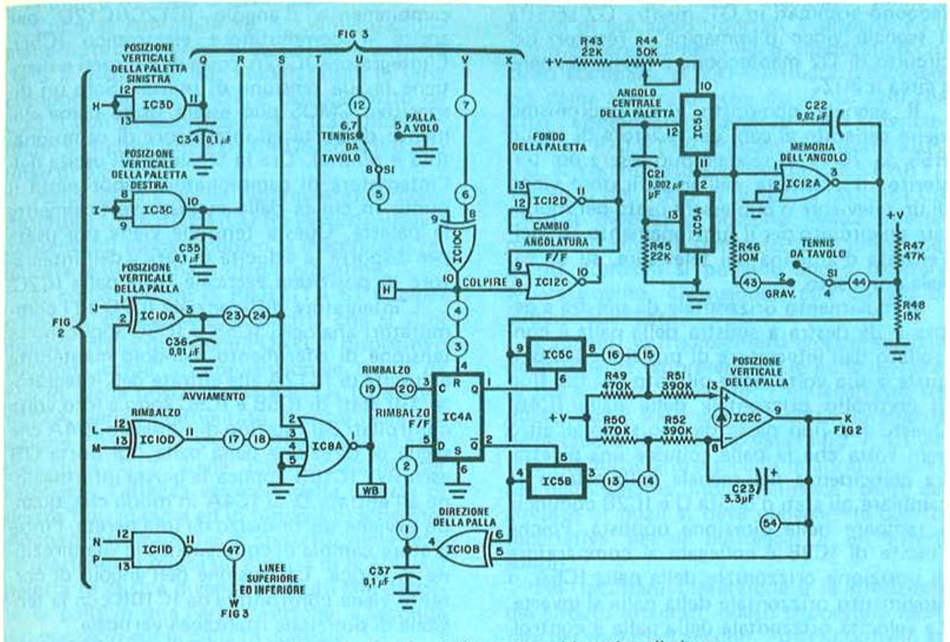


Fig. 4 - Circuito per determinare la direzionalità e per cambiare tipo di gioco.

La rampa orizzontale proveniente dall'uscita di IC2A *(fig. 1)* viene trasferita, attraverso C5, C6 e C7, rispettivamente alla paletta sinistra, alla paletta destra ed ai comparatori della posizione orizzontale della palla IC6C, IC6D e IC6A. Controllando il punto di incrocio dei comparatori con R16 e R17, le posizioni orizzontali dei lati destro e sinistro del campo (palette) vengono disposte sullo schermo TV. I differenziatori C13/R29 e C14/R30 stabiliscono la larghezza orizzontale delle palette, mentre il differenziatore C15/R31 determina la larghezza orizzontale della palla.

La rampa verticale proveniente da IC2D *(fig. 2)* è collegata, attraverso i condensatori da C8 a C12, alle palette sinistra e destra, alle pareti superiore ed inferiore del campo ed ai comparatori di posizione verticale della palla. I controlli di paletta R24 e R25 stabiliscono i punti di escursione dei comparatori per porre le palette verticalmente sullo schermo. Il controllo semifisso R26 stabilisce la posizione verticale centrale di riferimento della palla, R27 la posizione verticale della parete superiore del campo e R28 la posizione verticale della parete inferiore. Il differenziatore R32/C16 all'uscita di IC9A determina l'altezza verticale della paletta sinistra; R33/C17 all'uscita di IC9B l'altezza verticale della paletta destra; R35/C19 e R36/C20, rispettivamente alle uscite di IC9D e IC9C, determinano invece lo spessore delle pareti superiore ed inferiore.

Le porte IC7A, IC7C e IC7D *(fig. 3)* combinano gli impulsi verticali ed orizzontali per le palette e le palle. Gli impulsi delle pareti superiore ed inferiore e l'informazione della palla e della paletta vengono sommati nella porta a quattro entrate IC8B per produrre il segnale video che forma l'immagine. Gli impulsi di sincronismo orizzontale e verticale

vengono sommati in Q1, mentre Q2 accetta il segnale video d'immagine. I resistori nel circuito di Q2 mantengono il livello del nero a circa il 30%.

Il segnale composto video-sincronismo viene generato ai capi del resistore di carico R55 da 75 Ω. Il segnale può essere poi trasferito in alternata nell'amplificatore video di un televisore o può essere usato per modulare un circuito per il funzionamento RF nell'entrata d'antenna del televisore, su un canale non usato.

Il movimento orizzontale da sinistra a destra e da destra a sinistra della palla è controllato dall'integratore di posizione IC2B, il quale a sua volta viene pilotato dal flip-flop di controllo orizzontale della palla IC4B. Questo flip-flop passa da uno stato all'altro ogni volta che la palla colpisce una paletta. La coincidenza del segnale palla-paletta fa cambiare gli stati d'uscita Q e IC2B comincia a rampare nella direzione opposta. Poiché l'uscita di IC2B è collegata al comparatore di posizione orizzontale della palla IC6A, il movimento orizzontale della palla si inverte. La velocità orizzontale della palla è controllata da R37, R38 e R39. I pulsanti SLAM S2 e S3 possono cortocircuitare momentaneamente R38 e R39 per aumentare la velocità della palla.

L'angolo verticale e la posizione della palla sono controllati dall'integratore differenziale IC2C *(fig. 4)*, dal circuito analogico di campionatura e tenuta IC12A, dalle porte di trasmissione nel commutatore analogico IC5 e dal flip-flop di rimbalzo IC4A. L'angolo di rimbalzo può essere controllato variando la frequenza alla quale varia l'integratore verticale. Con la frequenza orizzontale della palla costante, qualsiasi cambiamento della frequenza verticale modificherà l'angolo della palla.

Il funzionamento comincia quando il circuito produce un impulso nel momento esatto in cui la palla colpisce la paletta (IC10C). L'impulso di contatto dispone il flip-flop RS di cambiamento d'angolo IC12C e IC12D facendo chiudere il commutatore elettronico IC5D. Nello stesso istante, IC5A viene momentaneamente chiuso dal differenziatore C21/R45 per portare a zero la carica sull'integratore IC12A, il quale poi comincia a caricarsi.

Quando la scansione verticale rivela il fondo della paletta, le porte NAND IC11A, IC11B e IC11C ridispongono il flip-flop di cambiamento d'angolo IC12C/IC12D per aprire il commutatore elettronico IC5D. L'integratore IC12A cessa di caricarsi e mantiene la sua tensione di uscita. (Solo un dispositivo CMOS può essere usato come elemento di porta ed integratore di campionatura e tenuta). Ora la tensione all'uscita dell'integratore di campionatura rappresenta il punto in cui la palla colpisce verticalmente la paletta. Questa tensione viene poi usata per disporre la velocità di carica dell'integratore di posizione verticale della palla IC2C.

L'integratore differenziale IC2C ed i commutatori analogici IC5B e IC5C applicano la tensione di riferimento d'angolo mantenuta all'uscita di IC12A alle entrate dell'integratore. Gli stati di IC5B e IC5C sono a loro volta controllati dal flip-flop di rimbalzo IC4A che segue la direzione della palla. La porta OR esclusiva IC10B applica la giusta informazione all'entrata D di IC4A in modo che, quando avviene un rimbalzo da una parete, l'integratore cambia di conseguenza la sua direzione di carica. La tensione dell'angolo di corrente viene confrontata da IC10B con la tensione di posizione istantanea verticale.

Anche il flip-flop di rimbalzo IC4A viene controllato dai circuiti di coincidenza di palla e paletta. Una coincidenza paletta-palla genera un impulso di contatto che ridispone IC4A, deflettendo la palla verso l'alto se essa colpisce la metà superiore della paletta o verso il basso se colpisce la metà inferiore. La parte GRAVITA' di S1 applica una piccola tensione continua all'integratore per far sí che l'angolo di tensione di riferimento decada mentre la palla si muove attraverso lo schermo.

La porta d'inizio IC10A viene usata per ottenere che il movimento verticale della palla sia in sincronismo con il flip-flop di rimbalzo ed inoltre per invertire il video della palla e porre una linea verticale sullo schermo a scopo di allineamento.

Senza i circuiti di punteggio e di suono, IC7B e IC12B eliminano semplicemente il rimbalzo del SERVO commutatore S4 (Serve). Quando viene sfruttata la possibilità di punteggio, il collegamento tra le due porte viene rimosso. Il circuito di punteggio allora sente quando il SERVO commutatore viene azionato e usa questa informazione per iniziare una nuova partita. Dopo un breve periodo, determinato dalla costante di tempo di C26 e R62, consente di ricominciare la partita eccitando a impulsi IC12B e sincronizzando il flip-flop orizzontale.

Come si vede nella *fig. 5*, l'alimentazione viene fornita al circuito da una sola batteria da 9 V attraverso uno stabilizzatore in serie composto da Q3 e D7 e disaccoppiato da C28. I condensatori da C29 a C33 disaccoppiano i circuiti integrati CMOS collegati alla linea di 5,5 V.

Nella *fig. 5* è anche rappresentato il commutatore CIBERNETICO S5 (Speed), il quale consente di giocare contro la macchina o far giocare la macchina contro il giocatore.

Il commutatore di PARTITA S1 (Game) consente di scegliere la partita che si vuol giocare. Nella posizione PONG, il dispositivo funziona come un convenzionale tennis da tavolo. Nella posizione GRAVITA' (Gravity), IC12A viene riconfigurato, mentre nella posizione PALLA A VOLO (Hand ball), il condensatore C17 viene cortocircuitato per estendere l'altezza verticale della paletta di destra fino in cima ed in fondo allo schermo. Anche l'informazione di contatto viene estesa mettendo a massa un'entrata di IC10C. La paletta di destra diventa un muro che deflette la palla in una certa direzione, a seconda del punto in cui la palla lo colpisce.

Costruzione - Per montare il Pongtronics, dato il gran numero di circuiti integrati usati e la complessità dei collegamenti relativi, è consigliabile un circuito stampato, simile a quello di cui sono riportati il disegno ed il piano di foratura nella *fig. 6*. Preparato il circuito stampato, si può effettuare il montaggio come illustrato nella *fig. 7*. Si noti che tutti i componenti, compresi i due potenziometri di PALETTA (Paddle), i pulsanti SERVO, il commutatore di scelta della PARTITA ed il controllo di VELOCITA' DELLA PALLA (Speed) si possono fissare direttamente sul circuito stampato. Se si preferisce, questi controlli si possono anche montare separatamente, collegandoli con cavetti al circuito stampato.

I numeri entro cerchietti che compaiono nello schema rappresentano le piste numerate del circuito stampato. I collegamenti tra questi punti sono elencati dettagliatamente nella tabella che accompagna la *fig. 7*. Le lettere racchiuse entro piccoli quadratini, sempre nello schema, indicano invece i punti del circuito ai quali si deve collegare la basetta facoltativa per il punteggio e gli effetti sonori.

Per facilitare l'inserzione e la rimozione dei circuiti integrati, questi si possono montare per mezzo di zoccoli. Tutti i controlli ed i commutatori, ad eccezione di S5, si possono fissare direttamente sul circuito stampato. Si dovranno praticare fori adatti per i controlli e montarli sul lato delle piste del

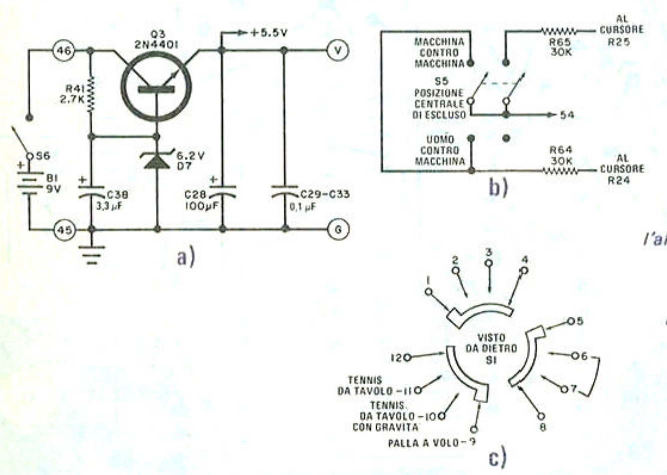
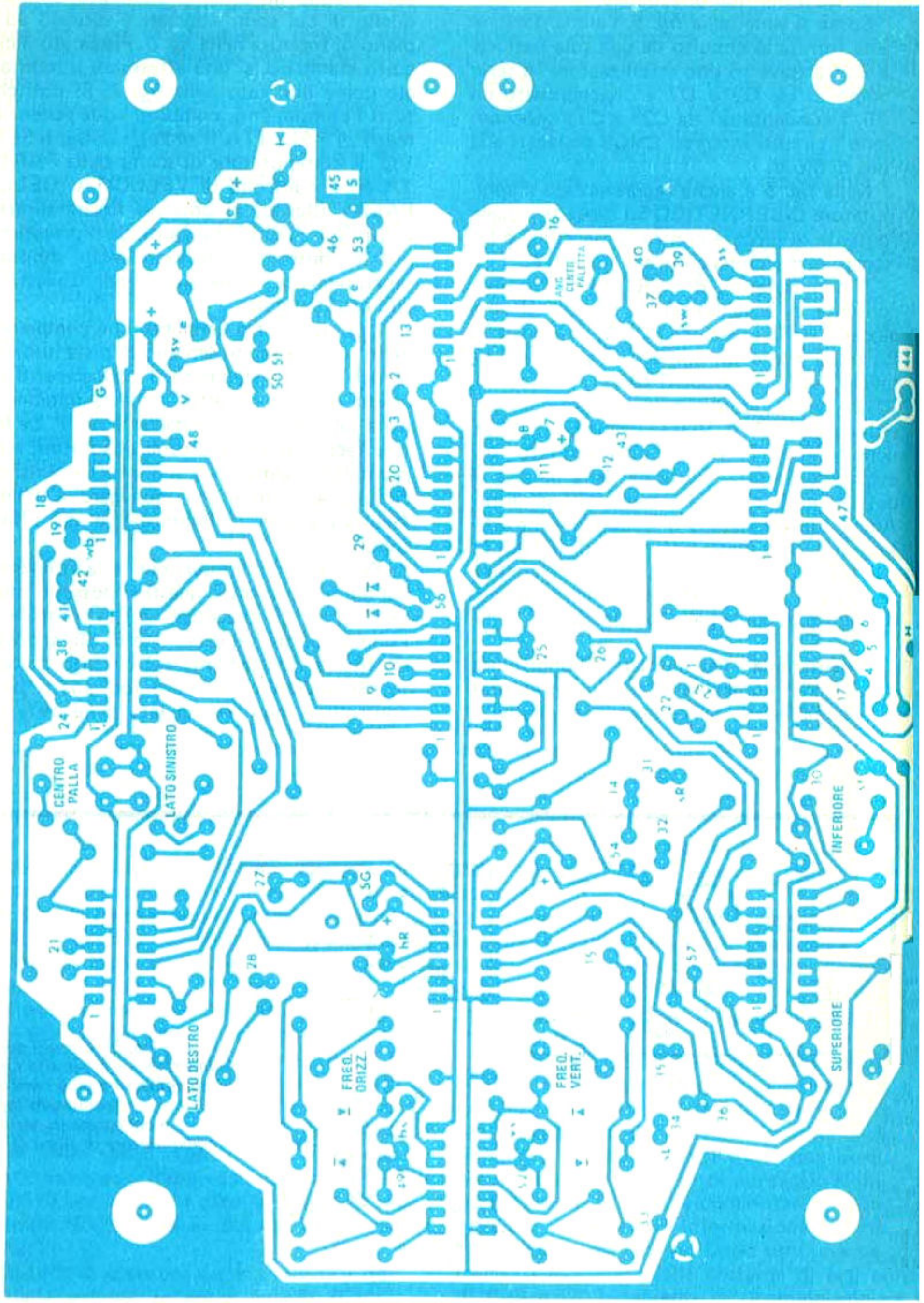


Fig. 5 - Circuiti per l'alimentazione a batteria (a) commutatore cibernetico facoltativo (b) e collegamenti per il commutatore di gioco (c).



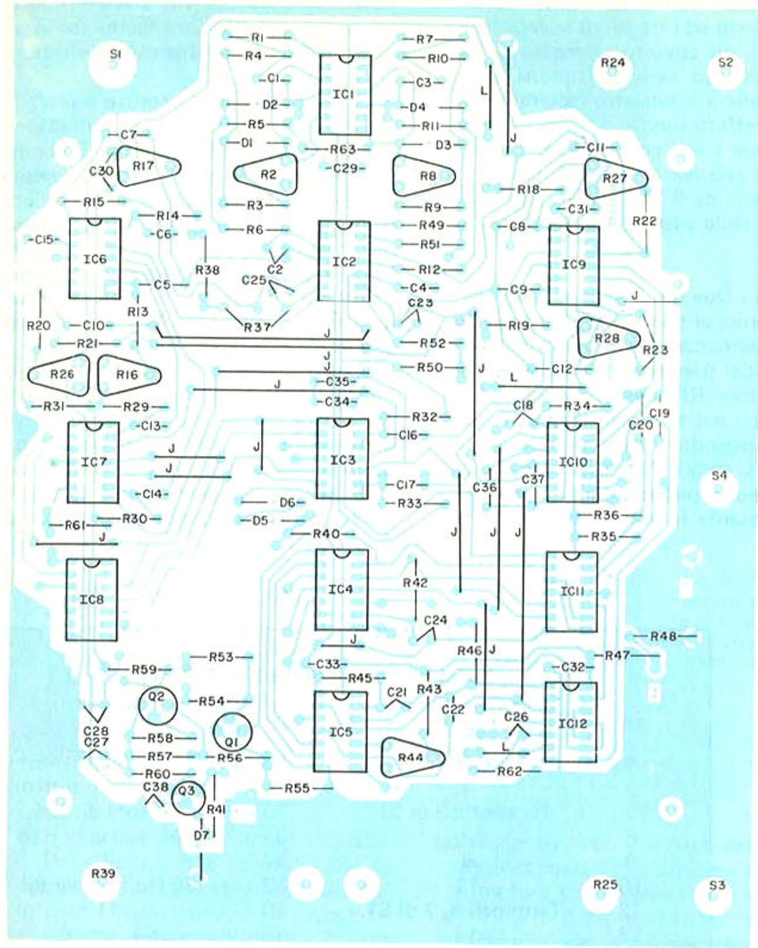


Fig. 7 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato (in alto); a pag. 36 è riportata la tabella dei collegamenti.

Fig. 6 - Disegno in grandezza naturale e piano di foratura del circuito stampato (a sinistra).

circuito stampato. Non si dimentichi di installare i ponticelli ed i tre fili di collegamento (marcati L) sul circuito stampato. I tre fili di collegamento saranno rimossi se e quando si installerà il telaietto facoltativo di punteggio e di effetti sonori.

Per effettuare i vari collegamenti, si consulti la tabella relativa e la *fig. 8*; quindi si installi la batteria da 9 V su un supporto da fissare al lato delle piste del circuito stampato.

Regolazioni - Due sono i sistemi per collegare il Pongtronics al televisore. Uno consiste in un collegamento c.a. all'entrata dell'amplificatore video del televisore e l'altro nell'usare un modulatore RF, che consenta di immettere il gioco nei terminali d'antenna del televisore impiegando un canale non usato della zona. Se si sceglie l'immissione nell'amplificatore video, si può montare un commutatore che consenta la scelta tra il normale funzionamento TV dal rivelatore video del televisore e il funzionamento del gioco per mezzo di un collegamento all'uscita del Pongtronics.

Supponendo che i controlli orizzontali e verticali del televisore siano stati disposti per un'immagine stabile, si colleghi il Pongtronics al televisore attraverso l'entrata desiderata. Si dia tensione al televisore ed all'apparecchio ruotando per quest'ultimo in senso orario il controllo di VELOCITA' DELLA PALLA. Se si nota un'immagine instabile, si regoli il potenziometro semifisso R8 fino a che il quadro si stabilizzi. Se si rileva instabilità orizzontale, si regoli R2 per ottenere un'immagine stabile. A questo punto si possono regolare i controlli di luminosità e di contrasto del televisore per ottenere un'immagine ben definita con uno sfondo nero o grigio scuro e la palla e le pareti del campo bianchi.

Si regoli il potenziometro semifisso R27 finché la parete superiore del campo si trovi a 2,5 cm circa dal bordo superiore dello schermo. Poi si regoli R28 in modo che la parete inferiore risulti alla stessa distanza dal bordo inferiore dello schermo. Si agisca su R16 per disporre la paletta sinistra a 2,5 cm dal bordo sinistro dello schermo e su R17 per mettere in posizione la paletta destra. Una o entrambe le palette possono inizialmente trovarsi fuori dello schermo e quindi può darsi che si debba cominciare con la regolazione delle palette per portarle dentro lo schermo.

TABELLA DEI COLLEGAMENTI

Da	A	Da	A
1	2	33	SL (collegamento)
3	4	34	R24, lato positivo
5	Terminale 8 di S1	35	Cursore di R24
6	7	36	R24, massa di R25
8	9	37	38
10	11	39	SS (collegamento)
12	Terminali 6, 7 di S1	40	41
13	14	42	S4 (servo)
15	16	43	Terminale 2 di S1
17	18	44	Terminale 4 di S1
19	20	45	"–" di B1
21	22	46	S6 (su R39)
23	24	47	48
25	Terminale 12 di S1	49	50
26	Terminale 9 di S1	51	52
27	S2 e S3	53	Uscita video
28	R39	54	S5
29	R39, S2, S3	55	Massa di S4
30	SR (collegamento)	56	S2 e S3
31	R25, lato positivo	57	Terminale 5 di S1
32	Cursore di R25		

NOTA - Le piste segnate con lettere sul circuito stampato sono per il circuito facoltativo di punteggio e suono.

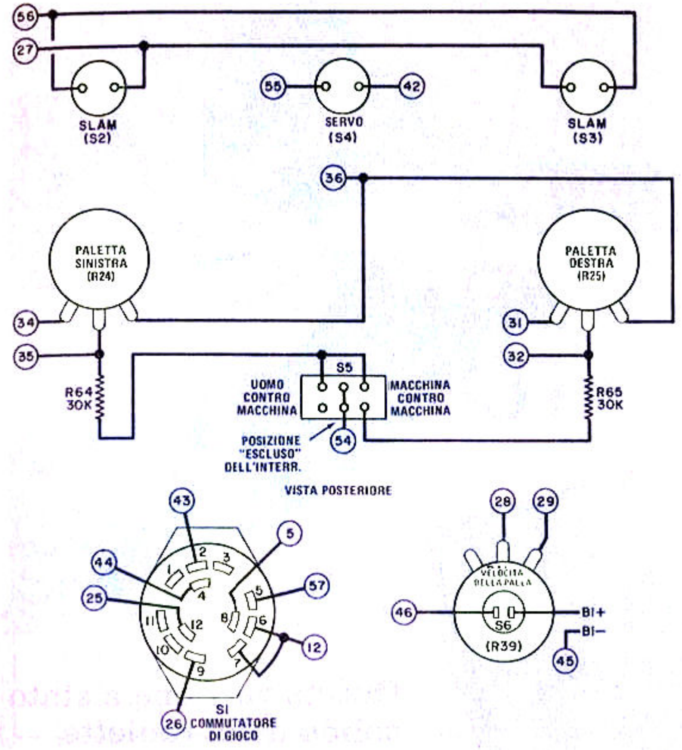


Fig. 8 - Collegamenti di controllo e di commutazione al circuito stampato principale.

Si prema il pulsante SERVO: sullo schermo dovrebbe apparire una linea verticale bianca, che rimbalzerà avanti e indietro tra le palette, con un piccolo foro al centro, corrispondente alla palla. Se necessario, si regoli R26 per centrare il foro sullo schermo.

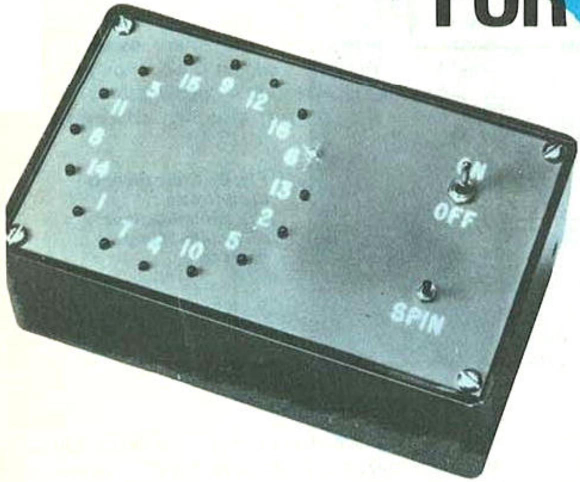
L'angolo di rimbalzo tra la palla e la paletta è controllato da R44. Si regoli questo potenziometro semifisso finché la palla rimbalzi in linea retta attraverso lo schermo quando colpisce il centro della paletta. Un semplice mezzo per ottenere ciò è ravvicinare tra loro temporaneamente le due palette e restringere il campo per formare un piccolo rettangolo con le palette stesse. Si riportino poi le palette e le pareti nelle loro giuste posizioni.

A questo stadio, il Pongtronics è pronto per l'uso. Si tenga presente che ogni volta che si accende il gioco può essere necessario ritoccare i controlli verticale ed orizzontale del televisore. Anche cambiando momentaneamente canali, si può interrompere il blocco del sincronismo. Si può anche mantenere premuto il pulsante SERVO per iniziare il gioco e consentire ai flip-flop del Pongtronics di entrare in sincronizzazione.

Dopo aver azionato il pulsante SERVO, è possibile che si debba aspettare fino a cinque secondi, in base alla regolazione del controllo di VELOCITA' DELLA PALLA, perché questa appaia sullo schermo. ★

LA RUOTA ELETTRONICA DELLA FORTUNA





Questa versione a stato solido della roulette, che simula il gioco meccanico tradizionale, usa il LED come pallina rotante.

La ruota della fortuna è sempre stata uno dei giochi d'azzardo preferiti, forse perché tanto ricco di suspence. Una versione moderna di questo gioco si può ottenere realizzando una roulette elettronica con tante piccole luci rosse che girano, e che alla fine si fermano su un numero completamente casuale tra 1 e 16. Ad ogni giocata, i partecipanti possono puntare un numero, osservare il movimento delle luci e raccogliere la vincita se la luce si ferma sul numero prescelto. Come si verifica per la ruota meccanica, le luci all'inizio si spostano velocemente, poi rallentano gradualmente la corsa fino a fermarsi su un numero che risulterà quello vincente.

Come funziona - Come si vede nella *fig. 1*, un oscillatore di sincronismo (IC1) funziona a circa 100 Hz quando viene premuto il pulsante "SPIN" (di rotazione). Quando il pulsante viene rilasciato, una costante di tempo nel circuito fa rallentare l'oscillatore fino a farlo fermare in circa 10 sec. L'uscita dell'oscillatore di sincronismo viene condizionata per la logica TTL dal transistore Q1.

Per capire come vengono fatti funzionare sedici LED, si noti che le combinazioni dei numeri 1 e 9, dei numeri 2 e 10 e di quelli fino a 8 e 16 sono pilotate dall'uscita del primo flip-flop e dal registro di spostamento a otto bit. Mentre l'oscillatore di sincronismo fornisce impulsi al primo flip-flop, il livello numerico 1 viene propagato da 1 a 8 sui LED.

All'ottavo impulso di sincronismo, l'uscita di IC3 aziona un multivibratore ad un col-

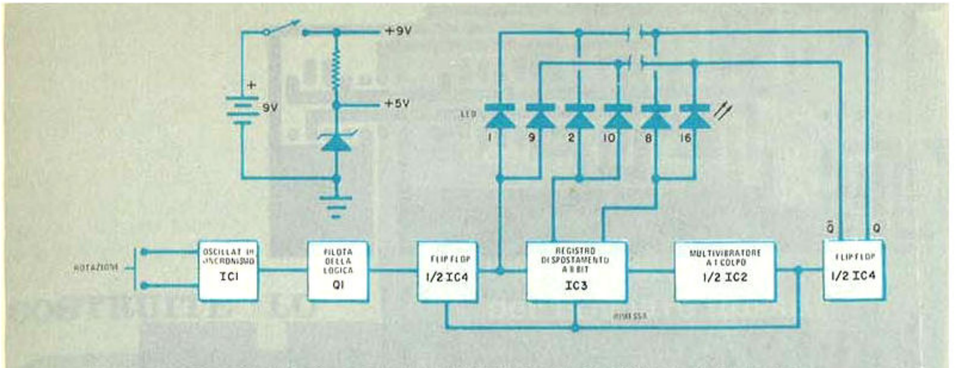


Fig. 1 - Premendo il pulsante di rotazione (SPIN) si avvia l'oscillatore di sincronismo.

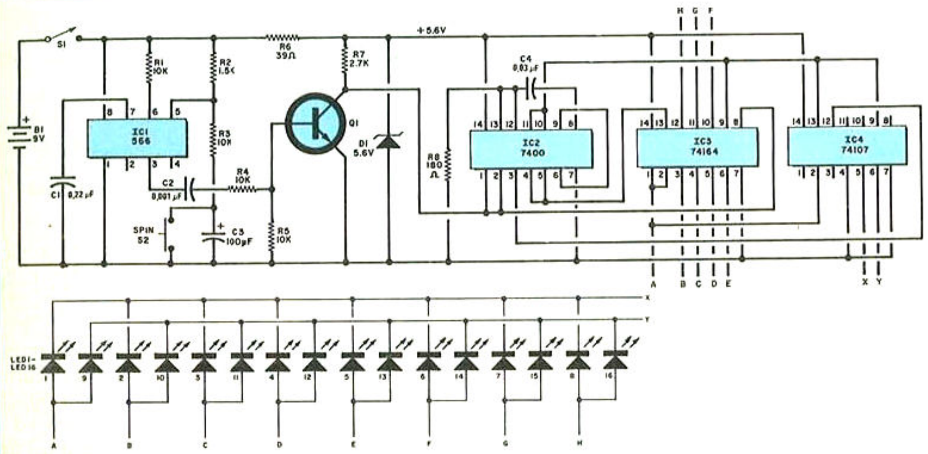


Fig. 2 - Schema completo. Il complesso dei LED (a sinistra) è collegato ai terminali contrassegnati con lettere su IC3 e IC4 (sopra).

MATERIALE OCCORRENTE

B1 = batteria da 9 V (6 pile tipo C)
C1 = condensatore da 0,22 μF
C2 = condensatore da 0,001 μF
C3 = condensatore elettrolitico da 100 μF - 15 V
C4 = condensatore da 0,03 μF
D1 = diodo zener da 5,6 V
IC1 = generatore di funzione (566)
IC2 = porta NAND quadrupla a 2 entrate (7400)
IC3 = registro di spostamento a 8 bit (74164)
IC4 = doppio flip-flop JK (74107)
LED1 ÷ LED16 = diodi emettitori di luce
Q1 = transistore n-p-n al silicio
R1-R3-R4-R5 = resistori da 10 kΩ - 1/4 W
R2 = resistore da 1,5 kΩ - 1/4 W
R6 = resistore da 39 Ω - 1/4 W
R7 = resistore da 2,7 kΩ - 1/4 W
R8 = resistore da 180 Ω - 1/4 W
S1 = interruttore semplice
S2 = interruttore a pulsante normalmente aperto
Scatoletta adatta, iscrizioni, supporti per pile di tipo C, filo isolato, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali ci si può rivolgere alla IMER Elettronica, via Saluzzo 11 bis - 10125 Torino.

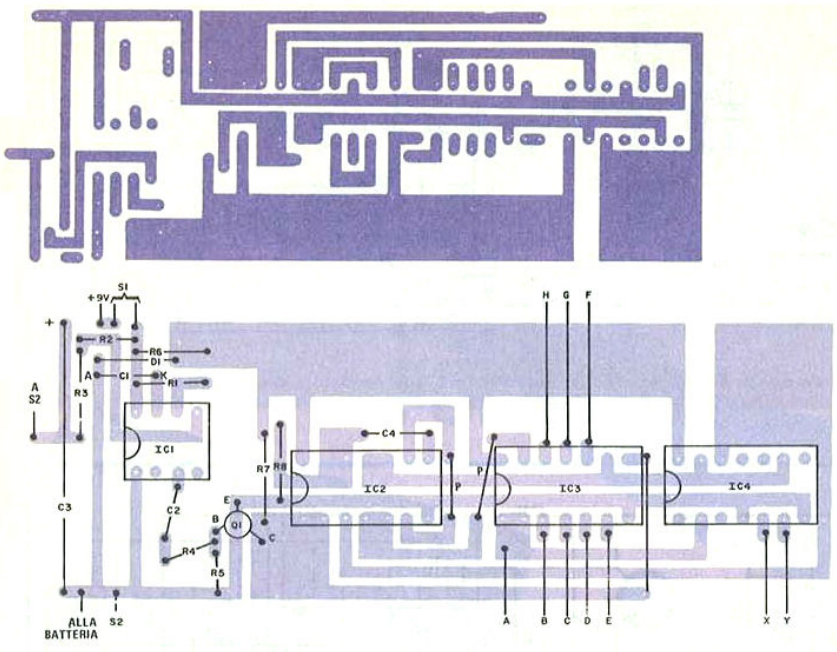
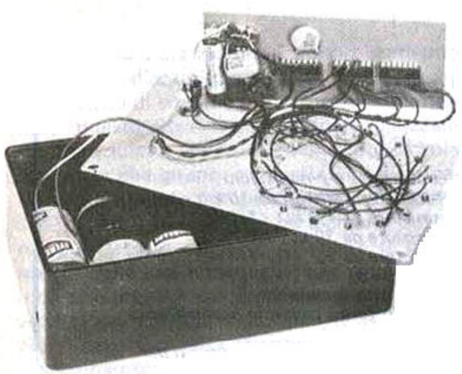


Fig. 3 - Circuito stampato usato per il montaggio del prototipo e disposizione dei componenti.

po (IC2). Ciò fa cambiare stato all'uscita del flip-flop, per cui vengono scelti gli altri otto LED. Contemporaneamente, il primo flip-flop ed il registro di spostamento vengono riportati allo stato iniziale. In questo modo, la stessa logica viene usata per tutti i sedici LED. Lo schema completo è riportato nella *fig. 2*.



In questa fotografia si vede come i LED sono stati sistemati sul coperchio della scatola.

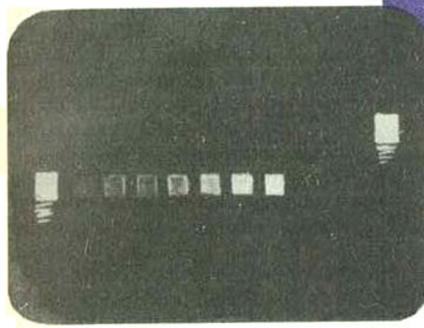
Costruzione - Il circuito può essere montato su una basetta perforata o su un circuito stampato come quello illustrato nella *fig. 3*. Si abbia cura di rispettare le polarità ed i contrassegni di tutti i componenti e si usi un saldatore di bassa potenza. Si noti che sul circuito stampato si devono praticare tre ponticelli.

Il prototipo del montaggio è stato racchiuso in una scatoletta da 16 x 9,5 x 5 cm, sul cui coperchio sono stati eseguiti in circolo i fori per i sedici LED. I due interruttori si possono montare sul coperchio, come illustrato nelle fotografie.

Poiché il circuito assorbe una corrente di circa 100 mA, si possono usare sei pile di tipo C, montandole entro supporti sul fondo della scatola. Ciò consente di ottenere circa 10 mA per i LED. Questi ultimi possono essere di qualsiasi colore, ma è consigliabile averne qualcuno in più fra cui scegliere, in modo che tutti sedici si accendano con la stessa luminosità. ★

Versione semplificata dell'attualissimo gioco della guerra spaziale, in cui ogni giocatore usa un veicolo per lanciare missili all'avversario.

COSTRUITE LO



SPACE - WAR

Tra coloro che usano computer è diventato popolare il gioco della "guerra spaziale", il quale consiste nel porre sullo schermo di un terminale computer dei veicoli spaziali, contro i quali vengono lanciati dall'avversario missili simulati o raggi laser. Poiché la maggior parte delle persone non può avere a disposizione un computer, per tale gioco è stata ideata la semplice versione che descriviamo, la quale può essere usata con qualsiasi televisore.

Con tale sistema, vengono generati segnali per produrre due veicoli spaziali (piccoli quadratini bianchi) sui lati dello schermo. Ogni giocatore può spostare il proprio veicolo su e giù per mezzo di un solo controllo. Quando un partecipante al gioco ritiene di essere a tiro, aziona un interruttore a pulsante per far apparire che un "raggio laser" viene lanciato dal proprio veicolo verso quello dell'avversario. Se il veicolo di quest'ultimo viene colpito, scompare dallo schermo e il gioco ha termine. Per riprenderlo basta azionare un commutatore di rimessa.

Dopo che un giocatore ha lanciato il proprio laser (che può essere lanciato in un solo impulso), ci vogliono parecchi secondi perché esso si ricarichi. Durante questo periodo di tempo, il suo veicolo si accende e si spegne lampeggiando ed inoltre è senza difesa contro l'avversario, perciò l'unica manovra possibile è tentare di tenersi fuori dalla linea del fuoco. Il lampeggiamento cessa quando il laser è ricaricato ed è nuovamente pronto a sparare. Questa caratteristica scoraggia i giocatori ad effettuare tiri avventati e li co-

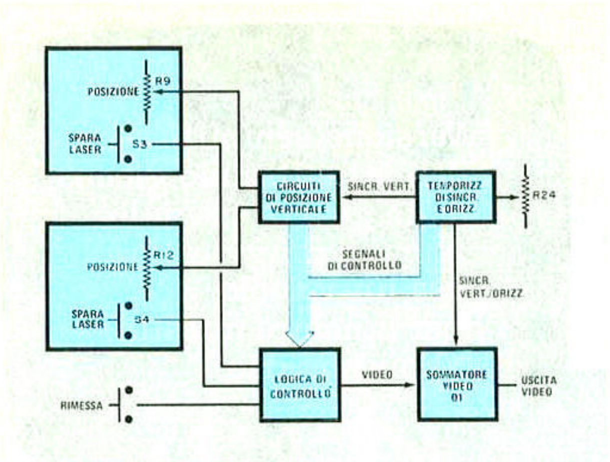


Fig. 1 - Schema a blocchi del sistema, da cui si possono vedere i collegamenti tra i vari stadi.

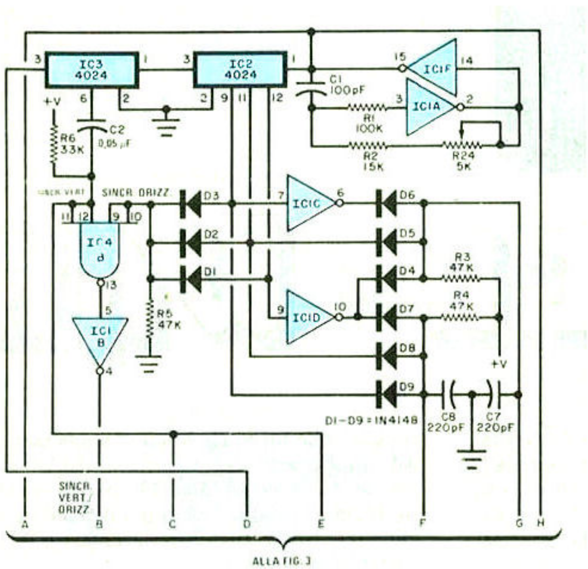


Fig. 2 - Gli impulsi di sincronismo e la temporizzazione vengono generati da questo circuito.

stringe a condurre la gara con precauzione e strategia.

Lo schema a blocchi riportato nella *fig. 1* mostra come funziona il sistema (si noti che l'uscita è un insieme di segnali di sincronismo e video). Esso può essere applicato direttamente all'amplificatore video di un televisore o, per mezzo di un circuito RF, all'entrata d'antenna del televisore usando un canale localmente non occupato.

Come funziona - Nella *fig. 2* è rappresentato il circuito di sincronismo e di temporizzazione orizzontale. La temporizzazione base viene effettuata da due invertitori in IC1, il quale è collegato come un oscillatore funzionante alla frequenza nominale di 122,88 kHz. Il resistore R1 migliora la stabilità del circuito, mentre C1 e la combinazione di R2 e R24 vengono usati per regolare la frequenza. L'uscita è un'onda quadra con un periodo di 8,14 μsec.

Questo segnale pilota un contatore binario a quattordici stadi formato da IC2 e IC3. I diodi D1, D2 e D3 decodificano l'uscita 000 di IC2 per formare un impulso di 8,14 μsec che avviene 16,28 μsec dopo l'inizio di ogni impulso di sincronismo orizzontale. Questo impulso, se applicato da solo al televisore, produrrebbe una sbarra verticale sul lato sinistro dello schermo. I diodi D7, D8, D9 decodificano l'uscita 110 per fornire un impulso di 8,14 μsec 48,8 μsec dopo l'impulso di sincronismo orizzontale. Questo impulso, da solo, produrrebbe una sbarra verticale sul lato destro dello schermo.

Il differenziatore formato da C2 e R6 fornisce un impulso di sincronismo verticale negativo sessanta volte al secondo. Con i valori dei componenti specificati, questo impulso è di circa 2 msec.

Gli impulsi di sincronismo orizzontale e verticale vengono combinati in una parte di IC4, una porta NAND doppia a quattro entrate. Il sincronismo composto positivo viene trasferito al circuito RF.

In questo circuito, per ogni impulso di sincronismo verticale si hanno 256 impulsi di sincronismo orizzontale. Tuttavia, una volta che l'oscillatore è regolato (per mezzo di R24) per uno stabile sincronismo TV verticale, la piccola deviazione dalla convenzionale frequenza di riga TV viene facilmente tollerata dal televisore.

I circuiti di posizione verticale *(fig. 3)* usano due temporizzatori 555 in IC5 e IC6. Entrambi sono collegati come multivibratori monostabili (ad un colpo) e vengono eccitati (piedino 2) dall'impulso di sincronismo negativo proveniente da IC3. La durata della forma d'onda d'uscita è determinata dal valore della rete RC collegata ai piedini 6 e 7. La larghezza dell'impulso d'uscita è determinata dall'entità di tensione continua applicata al piedino 5. Per esempio, la larghezza dell'impulso d'uscita dal piedino 3 di IC5 è determinata dalla regolazione di R9. Poiché IC5 viene eccitato dall'impulso di sincronismo verticale, il fronte in salita della forma d'onda di uscita coincide con l'impulso di sincronismo verticale. Cambiando il valore di R9 varia il tempo richiesto dal fronte posteriore dell'impulso di sincronismo presente sul piedino 3. Da questo piedino, il condensatore C3 ed il resistore R7 trasferiscono un impulso negativo che può essere inserito da R9 tra gli impulsi di sincronismo verticali. Questo segnale, da solo, produrrebbe sullo schermo una linea orizzontale, spostata su e giú da R9.

Analogamente, IC6 ed i componenti ad esso relativi forniscono una linea orizzontale che può essere spostata da R12.

Si noti che ogni piedino di controllo di temporizzazione (5) è collegato a massa attraverso una grande capacità (C5 e C6). La carica e la scarica di questi condensatori producono un ritardo nel movimento verticale del segnale mostrato, ritardo che è stato introdotto deliberatamente per rendere più interessante il gioco.

I segnali orizzontale e verticale per ogni lato dello schermo sono combinati nel circuito rappresentato nella *fig. 3* e nella *fig. 4*. Nella *fig. 3* vi è anche il circuito di lancio del laser.

L'impulso orizzontale sulla linea G viene applicato al piedino 1 di IC7B. Se l'interruttore a pulsante S3 (FIRE) del laser non viene premuto, il piedino 13 di IC7C sarà basso facendo diventare alto il piedino 10. Ciò forma il segnale per il piedino 8 di IC7B. Se è stato azionato l'interruttore a pulsante di rimessa S2 (RESET), i due flip-flop (IC9A, IC9B, IC10A, IC10B) si trovano nei loro stati di rimessa, fornendo un segnale basso al piedino 13 di IC9D. Il segnale verticale dal piedino 3 di IC5 è poi invertito sul piedino 11 di IC9D e sul piedino 2 di IC7B. Cosí, l'impulso negativo sul piedino 9 di IC7B rappresenta l'intersezione degli impulsi orizzontali e verticali e parte dell'uscita video di IC4A. L'uscita video produce un rettangolino bianco sul lato sinistro dello schermo per uno dei veicoli spaziali. Il veicolo spaziale destro viene generato in modo simile usando le altre porte.

Quando l'interruttore laser S3 viene premuto, al piedino 13 di IC7C viene applicato un alto livello. Un impulso positivo viene anche applicato al piedino 3 di IC7A e la durata di questo impulso è determinata dai valori di C16 e R14. L'impulso fa passare il segnale verticale invertito sul piedino 4 di IC7A all'uscita video. Il segnale verticale formerebbe normalmente una linea sullo schermo TV nella stessa posizione del veicolo spaziale sinistro. La linea appare punteggiata a causa dell'onda quadra di 8,14 μsec presente sul

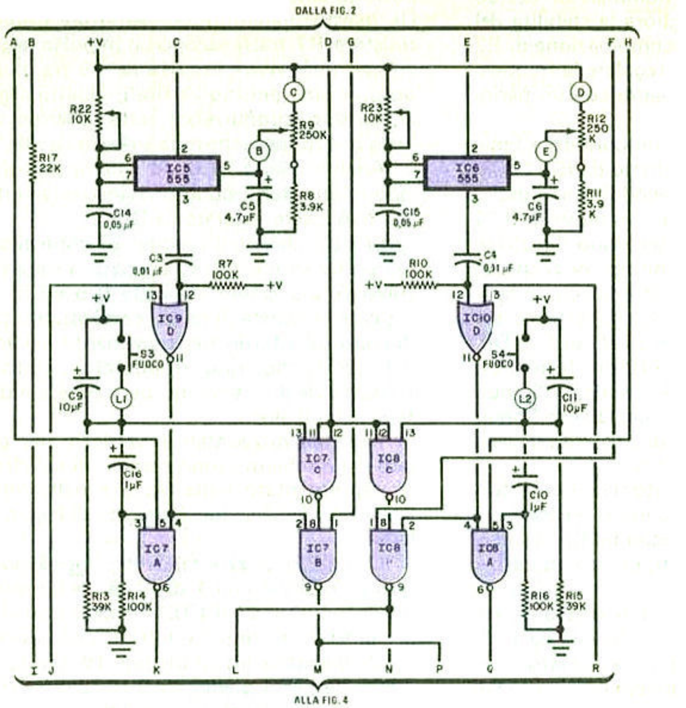


Fig. 3 - Per ogni veicolo spaziale viene usato un temporizzatore 555. Anche se entrambi sono sincronizzati allo stesso impulso verticale, ciascuno ha il suo proprio potenziometro indipendente di posizione verticale. L'alta capacità a ciascun piedino 5 rende la posizione verticale meno ripida per mantenere più cauti i giocatori. Questo circuito produce anche l'effetto "laser" e determina il tempo di indifesa.

piedino 5 di IC7A e forma il "raggio laser" lanciato dal veicolo spaziale.

La posizione del veicolo spaziale destro è rappresentata da impulsi sul piedino 9 di IC8B. Un impulso sul piedino 10 di IC9C indica una coincidenza tra il raggio laser sinistro ed il veicolo spaziale destro, perciò rappresenta un impulso di "colpito" di cui dispone il flip-flop IC9A/IC9B per far diventare alto il piedino 13 di IC10D. Ciò esclude IC8A e IC8B, facendo sparire il veicolo dallo schermo. Se non avviene coincidenza tra il piedino 6 di IC7A e il piedino 9 di IC7B, il veicolo sinistro non ha colpito il destro e il gioco continua.

Quando l'interruttore S3 viene premuto, a seguito dell'azione di C16 e R14 solo un impulso laser si forma sul piedino 3 di IC7A. Tuttavia, il piedino 13 di IC7C rimane alto fintantoché S3 è premuto. Ciò fa modulare dall'entrata ad onda quadra il segnale al piedino 9 di IC7B ed il veicolo spaziale lampeggia accendendosi e spegnendosi circa otto volte al secondo fino a che il piedino 13 di IC7C non viene a trovarsi ad un alto livello.

Quando S3 viene rilasciato, il piedino 13 di IC7C rimane alto fino a quando C9 non si è scaricato attraverso R13 a circa metà della tensione di alimentazione. Questa costante di tempo mantiene alto il piedino 13 di IC7C per parecchi secondi dopo che il pulsante laser è stato rilasciato; il suddetto piedino deve essere basso prima che S3 venga azionato per fornire un'escursione di tensione sufficiente a generare un impulso laser sul piedino 3 di IC7A. La costante di tempo di

Materiale Occorrente

B1-B2 = batterie da 9 V
C1 = condensatore al polistirolo da 100 pF
C2-C14-C15 = condensatori a disco da 0,05 µF
C3-C4 = condensatori a disco da 0,01 µF
C5-C6 = condensatori elettrolitici da 4,7 µF - 6 V
C7-C8 = condensatori al polistirolo da 220 pF
C9-C11 = condensatori elettrolitici da 10 µF - 60 V
C10-C16-C17 = condensatori elettrolitici da 1 µF - 100 V
C12 = condensatore elettrolitico da 1.000 µF - 16 V
C13 = condensatore Mylar da 0,1 µF
D1 ÷ D9 = diodi 1N4148
IC1 = invertitore sestuplo CMOS 4049
IC2-IC3 = contatori a 7 bit CMOS 4024
IC4 = porta NAND doppia a 4 entrate CMOS 4012
IC5-IC6 = temporizzatori 555
IC7-IC8 = porte NAND triple a 3 entrate CMOS 4023
IC9-IC10 = porte NOR quadruple a 2 entrate CMOS 4001
Q1 = transistore 2N5129
R1-R7-R10-R14-R16 = resistori da 100 kΩ - 1/4 W, 5%
R2 = resistore da 15 kΩ - 1/4 W, 5%
R3-R4-R5-R21 = resistori da 47 kΩ - 1/4 W, 5%
R6 = resistore da 33 kΩ - 1/4 W, 5%
R8-R11 = resistori da 3,9 kΩ - 1/4 W, 5%
R9-R12 = potenziometri da 250 kΩ
R13-R15 = resistori da 39 kΩ - 1/4 W, 5%
R17 = resistore da 22 kΩ - 1/4 W, 5%
R18 = resistore da 10 kΩ - 1/4 W, 5%
R19 = resistore da 47 Ω - 1/4 W, 5%
R20 = resistore da 100 Ω - 1/4 W, 5%
R22-R23 = potenziometri da 10 kΩ
R24 = potenziometro da 5 kΩ
S1 = interruttore semplice
S2-S3-S4 = interruttori a pulsante normalmente aperti
Scatolette adatte, cavetti di prolungamento, scatola distante, due manopole, supporti per le batterie, minuterie di montaggio e varie.

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, via Saluzzo 11 bis, 10125 Torino.

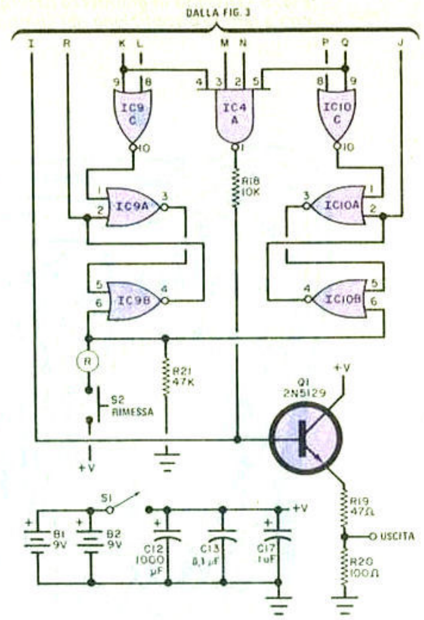


Fig. 4 - Ciascun flip-flop fa sparire l'altro veicolo spaziale quando viene colpito dal laser dell'avversario. In questa figura è anche rappresentato l'alimentatore.

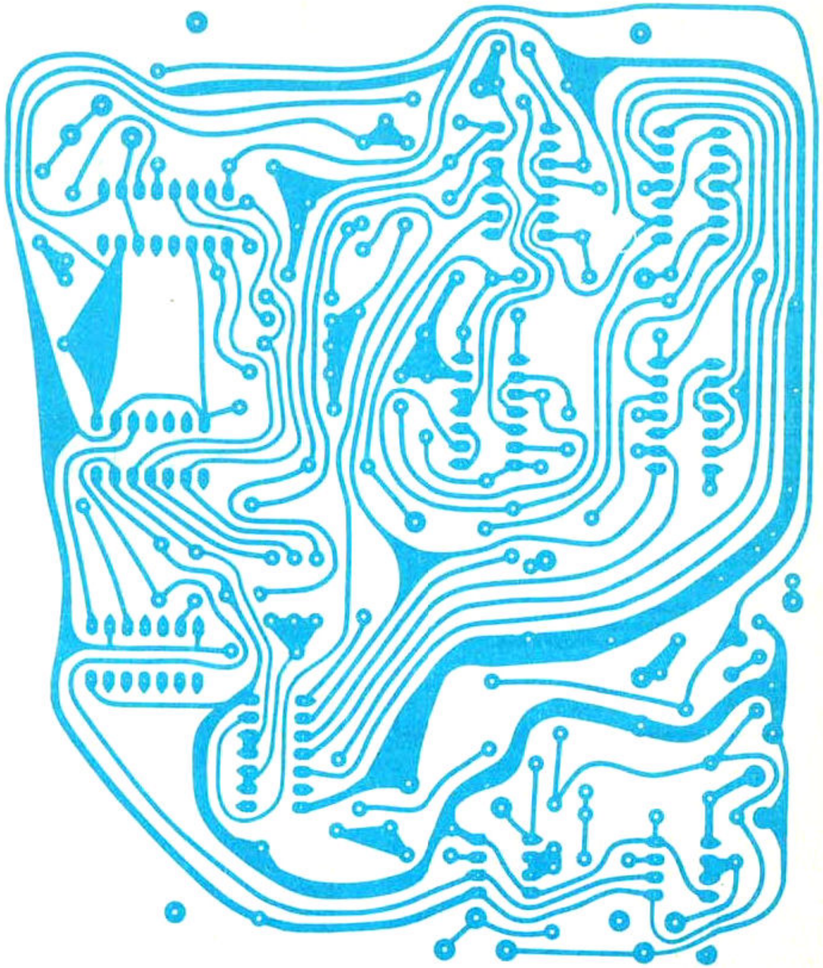
C9-R13 mantiene lampeggiante il veicolo spaziale per pochi secondi ed impedisce di sparare ancora per lo stesso periodo di tempo. Volendo, i valori di C9 e di R13 si possono cambiare. Simile a questo è il circuito logico dell'altro veicolo spaziale.

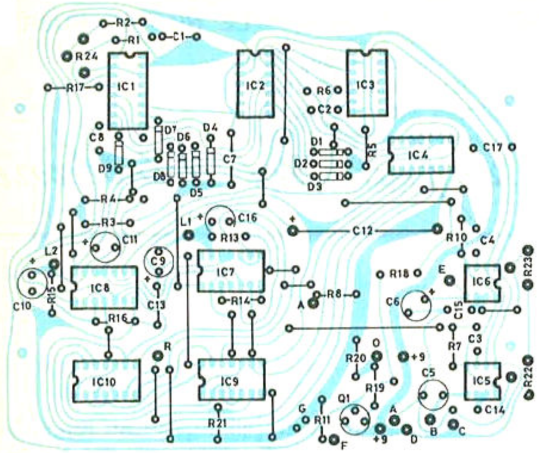
Lo schema del circuito di rimessa e quello dell'alimentatore sono riportati nella *fig. 4*. Si noti l'uso di condensatori di filtro per spianare i transienti di commutazione. Il transistore Q1 somma il segnale video e quello di sincronismo e presenta un segnale video composto di bassa impedenza per l'uso da parte dell'amplificatore video del televisore o di un circuito RF.

Costruzione - Il montaggio si può effettuare facilmente su un circuito stampato come quello illustrato nella *fig. 5*, in cui è pure visibile la disposizione dei componenti. I controlli di posizione e gli interruttori per sparare il laser si possono montare su scatolette separate collegandoli con cavi al circuito stampato principale, mentre l'interruttore generale S1 e quello di rimessa S2 devono trovarsi sul pannello frontale. Il segnale composto video-sincronismo deve essere prelevato per mezzo di un connettore fono.

Collaudo - Prima di dare tensione, si controllino tutti i collegamenti, quindi si colleghi il gioco all'amplificatore video del televisore. Si accenda il gioco spaziale per mezzo di S1 e si azioni l'interruttore di rimessa S2. Si regoli R24 *(fig. 2)* per il dovuto sincronismo verticale e se necessario, anche R2 per

Fig. 5 - Disegno in grandezza naturale e piano di foratura del circuito stampato, con a lato la disposizione dei componenti.





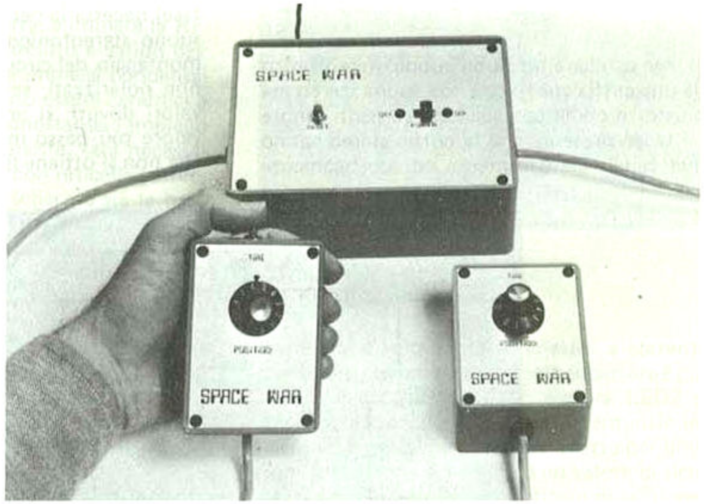


Illustrazione del montaggio definitivo del prototipo, composto dalla scatola principale di controllo e da due stazioni di controllo.

uno stabile sincronismo verticale. Se il sistema funziona correttamente, si vedranno due quadratini bianchi (i veicoli spaziali) ai bordi dello schermo. Si alzi il contrasto e si abbassi la luminosità fino a che i quadratini siano bianchi nitidi su uno sfondo nero.

Usando i dovuti controlli, si dovrebbero poter muovere su e giù i veicoli spaziali. La larghezza di questi può essere alterata cambiando i valori di C7 e di C8 *(fig. 2)*, mentre le loro altezze sono determinate da R7 e R10 *(fig. 3)*. Quanto più grandi sono i veicoli spaziali, tanto più è facile condurre il gioco. Si può considerare buona un'altezza da otto a dieci linee TV.

Si inizi il gioco regolando entrambi i potenziometri di posizione finché i veicoli spaziali vengano a trovarsi nel punto più basso dello schermo. Se non si riesce ad allinearli, si determini qual è quello più alto e si regoli il potenziometro relativo (R22 o R23) fino a portarli alla stessa altezza. Con lo stesso sistema si effettui l'allineamento dei veicoli nella parte superiore dello schermo, agendo, se necessario, su R8 o R11.

Si prema poi l'interruttore laser S3 per controllare il fuoco. Una serie di punti bianchi si dovrebbe estendere dal veicolo sinistro all'altro lato dello schermo.

Se il veicolo destro viene colpito, dovrebbe sparire.

Si controlli in modo simile l'altro lato.

Se il fuoco od i tempi di ripresa differiscono apprezzabilmente da un lato all'altro, si regolino i resistori R13 e R14 oppure i resistori R15 e R16. ★



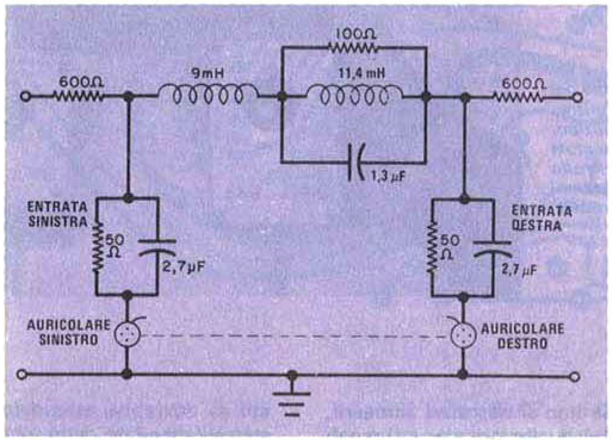
LE NOSTRE RUBRICHE

l'angolo del dilettante

In questa nuova rubrica verranno proposti periodicamente circuiti ed accorgimenti molto semplici, che possono servire ai dilettanti per risolvere determinati problemi inerenti riparazioni e modifiche di apparecchiature radioelettriche.

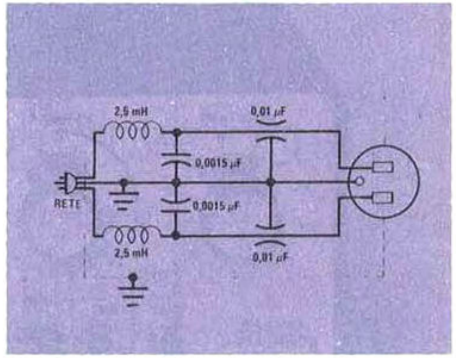
SUONO STEREO IN CUFFIA

Per ottenere un buon suono stereofonico da una cuffia stereo che non suona stereo ma piuttosto come due separate sorgenti sonore (si tenga presente che le cuffie stereo hanno due canali elettricamente ed acusticamente separati, mentre gli altoparlanti hanno una certa quantità di incrocio acustico o di mescolanza tra loro), proponiamo il circuito sotto riportato, il quale introdurrà la giusta quantità di incrocio (sia in ampiezza sia in fase) necessaria per ottenere da una cuffia un suono stereofonico anziché binaurale. Per il montaggio del circuito, si usino condensatori non polarizzati; se non si possono trovare i valori dovuti, si impieghino condensatori di valore più basso in parallelo tra loro, fino a che non si ottiene la capacità desiderata.



FILTRO PER LAMPADA FLUORESCENTE

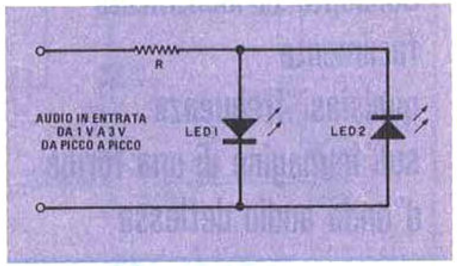
Il ronzio che si manifesta nel radioricevitore MA, quando si accende contemporaneamente una lampada fluorescente da tavolo, è dovuto alla RF proveniente dalla lampada, la quale può introdursi nell'apparecchio radio per radiazione diretta od attraverso il cordone di rete. Per eliminare simile inconveniente, si può adottare il filtro che descriviamo, il quale, se costruito in una scatola metallica collegata ad una buona terra, eliminerà la RF nel cordone di rete. Il circuito è valido per lampade sino a 35 W, ed impiega condensatori di fuga, i quali devono essere ceramici a disco da 500 Vℓ. Se, nonostante l'impiego del filtro, il problema persiste, sarà necessario schermare la lampada con reticella sottile, collegando a terra sia lo schermo sia la base della lampada, se essa è di metallo.



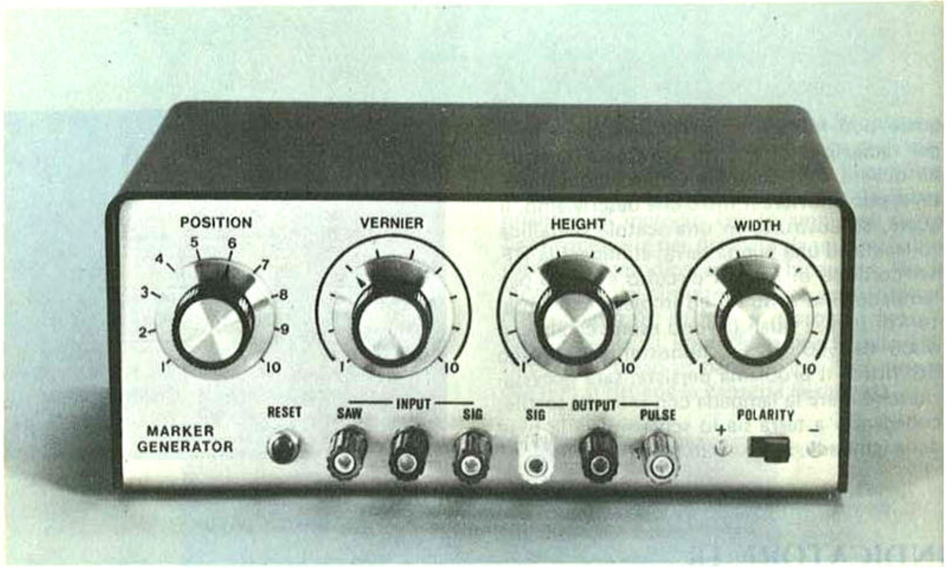
INDICATORE DI BATTIMENTO ZERO CON LED

E' possibile visualizzare il battimento zero tra un VFO ed un segnale ricevuto?

Se il ricevitore ha un S meter, si può effettuare la regolazione per battimento zero osservandone l'indice. Quando le due frequenze si avvicinano tra loro, l'indice si sposterà avanti ed indietro sempre più lentamente, fino a fermarsi quando si otterrà il battimento zero. Anche il circuito che riportiamo permette di avere un'indicazione visibile del battimento zero. Quando il VFO si troverà sotto i 25 Hz dalla portante del segnale, i LED lampeggeranno alternativamente, mentre a battimento zero entrambi rimarranno spenti. Il circuito può anche essere usato per controllare le polarità di circuiti a corrente continua. Quando il terminale superiore è positivo, si accenderà LED1, mentre LED2 si accenderà quando è positivo il terminale inferiore. Si scelga un resistore adatto per limitare la corrente dei LED ad un valore di sicurezza, oppure si usi un partitore di tensione.



Generatore audio
SWEEP MARKER



Consente di identificare facilmente qualsiasi frequenza sull'immagine di una forma d'onda audio deflessa

L'uso di un generatore sweep è indispensabile per eseguire determinate prove su apparecchiature audio. Tuttavia, alcuni generatori sweep non sono sufficientemente calibrati (specialmente per una sweep logaritmica) per assicurare una facile identificazione di un responso insolito ad una determinata frequenza. A ciò si può facilmente ovviare mescolando l'uscita di un generatore marker con l'uscita sweep. In tal modo, quando il segnale viene mostrato su un oscilloscopio, può essere identificata una particolare frequenza.

Il generatore audio sweep marker che descriviamo fornisce due immagini marker, cioè un brevissimo impulso verticale, come quello

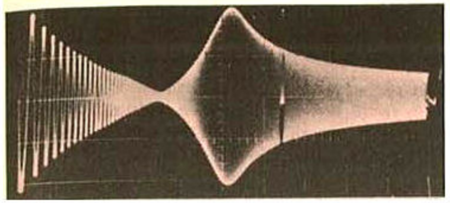


Fig. 1 - Fotografia di un "pip" marcatore su una tipica immagine d'oscilloscopio.

illustrato nella *fig. 1*, che può essere disposto sull'oscilloscopio sulla frequenza che interessa, oppure un impulso che può essere introdotto nell'asse di intensità dell'oscilloscopio per generare un punto brillante sull'immagine. Il marker copre automaticamente la stessa gamma della sweep usata e la sola condizione richiesta è che si possa avere il dente di sega principale della sweep.

Come funziona - L'uscita a denti di sega del circuito sweep audio (la forma d'onda

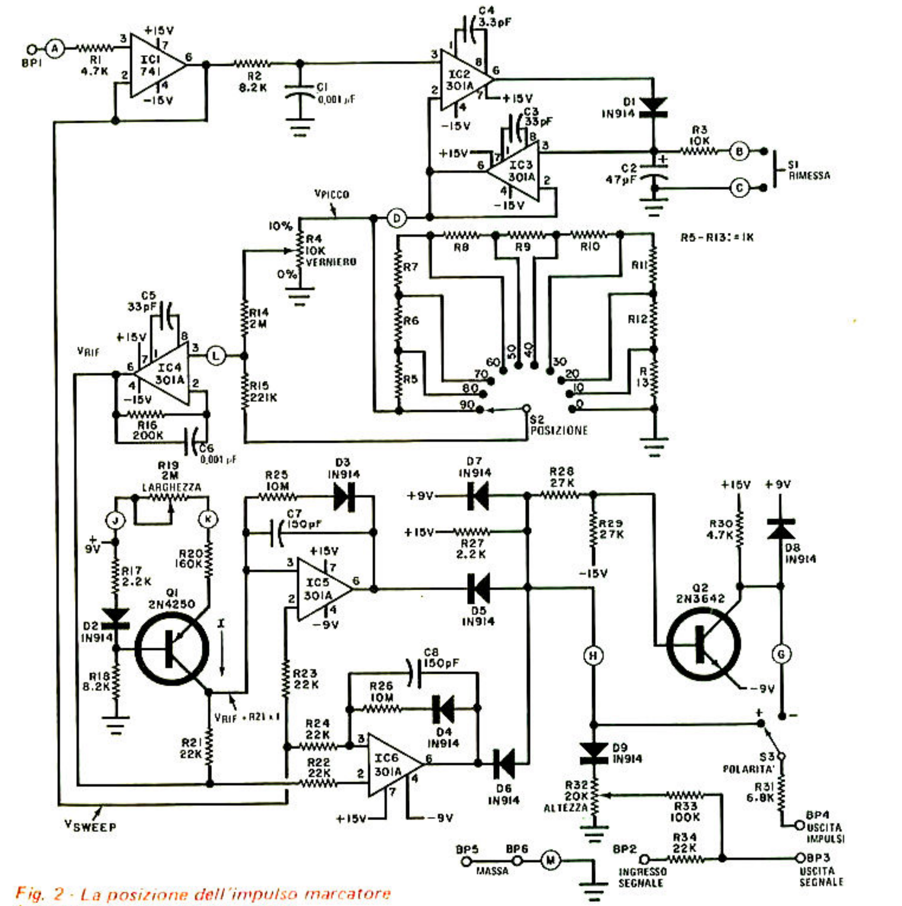


Fig. 2 - La posizione dell'impulso marcatore è determinata da S2 e R4 mentre la larghezza e l'altezza vengono controllate da R19 e R32.

dentro il circuito sweep che genera la vera frequenza sweep e non un'uscita audio a denti di sega) viene trasferita, come si vede nella *fig. 2,* al generatore marker attraverso BP1. Questo segnale viene separato in IC1 ed introdotto in IC2 e IC3 che formano un rivelatore di picco.

A mano a mano che l'entrata aumenta in tensione, IC2 pone una carica su C2 attraverso D1. Quando viene raggiunto un valore di picco e il segnale cade a zero, l'uscita di IC2 diventa negativa e D1 viene polarizzato inversamente; tuttavia, C2 rimane caricato al valore di picco del dente di sega (V_{picco}). Quando viene premuto il pulsante S1 di *rimessa*, C2 si scarica attraverso R3 in modo che, nella sweep successiva, viene rivelato un nuovo valore di V_{picco}. Il circuito integrato IC3 è un separatore con guadagno pari all'unità, che impedisce al circuito successivo di imporre un carico su C2. L'uscita di IC3 va a IC2 per fornire il ritorno di segnale necessario per il procedimento di rivelazione di picco e viene anche applicata a due partitori di tensione regolabili: a R4 che viene usato come controllo *verniero* ed alla rete di resistori relativi a S2.

MATERIALE OCCORRENTE

BP1 ÷ BP6 = morsetti isolati
C1-C6 = condensatori ceramici da 0,001 μF
C2 = condensatore al tantalio da 47 μF - 20 V
C3-C5 = condensatori ceramici da 33 pF
C4 = condensatore ceramico da 3,3 pF
C7-C8 = condensatori ceramici da 150 pF
D1 ÷ D9 = diodi 1N914
IC1 = amplificatore operazionale 741
IC2 ÷ IC6 = amplificatori operazionali 301A
Q1 = transistore 2N4250, opp. BC206
Q2 = transistore 2N3642, opp. BFY50
R1-R30 = resistori da 4,7 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R2-R18 = resistori da 8,2 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R3 = resistore da 10 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R4 = potenziometro lineare da 10 kΩ
R5 ÷ R13 = resistori a strato da 1 kΩ, 1%
R14 = resistore a strato da 2 MΩ, 1%
R15 = resistore a strato da 221 kΩ, 1%
R16 = resistore da 200 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R17-R27 = resistori da 2,2 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R19 = potenziometro lineare da 2 MΩ
R20 = resistore da 160 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R21-R22-R23-R24-R34 = resistori da 22 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R25-R26 = resistori da 10 MΩ - 1/4 W, ± 10%
R28-R29 = resistori da 27 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R31 = resistore da 6,8 kΩ - 1/4 W, ± 10%
R32 = potenziometro lineare da 20 kΩ
R33 = resistore da 100 kΩ - 1/4 W, ± 10%
S1 = interruttore a pulsante normalmente aperto
S2 = commutatore rotante a 1 via e 10 posizioni
S3 = commutatore a 1 via e 2 posizioni
Scatola adatta, quattro manopole, iscrizioni a decalcomanie, minuterie di montaggio e varie

Per l'acquisto dei materiali rivolgersi alla I.M.E.R. Elettronica, via Saluzzo 11 bis 10125 Torino.

Le tensioni scelte da S2 e R4 vengono mescolate in R14 e R15 in modo che l'entrata a IC4 può essere scelta tra 0 e il 90% di V_{picco} con salti del 10%, con il verniero che assicura una regolazione dolce tra i salti.

L'uscita di IC4 viene applicata a due comparatori, IC5 e IC6. Il transistore Q1 sviluppa una corrente costante (I) in R21 per produrre un bilanciamento all'entrata di IC5. Perciò, un'entrata a IC5 è V_{rif} (proveniente da IC4) + (R21 x I). L'altra entrata è V_{sweep} proveniente da IC1. L'uscita di IC6 si commuta quando V_{sweep} è pari a V_{rif} e l'uscita di IC5 si commuta leggermente più tardi a causa del bilanciamento fornito da R21.

I diodi D5 e D6 e il resistore R27 formano una porta AND, la cui uscita è negativa solo quando IC5 e IC6 hanno uscite negative. Ciò genera un impulso che è negativo solo quando V_{sweep} è maggiore di V_{rif} ma inferiore di V_{rif} più il bilanciamento. La larghezza dell'impulso è proporzionale a I. Poiché la corrente è determinata dalla posizione di R19, questa posizione controlla la larghezza dell'impulso. Le varie forme d'onda in gioco sono rappresentate nella *fig. 3*.

L'impulso proveniente dalla porta AND viene applicato alla base di Q2, che è un invertitore. Il commutatore di *polarità* S3 può quindi scegliere un impulso positivo od invertito. Il marker mescolato viene formato aggiungendo un impulso di ampiezza variabile (proveniente da R32) al segnale audio deflesso collegato a BP2.

Costruzione - Il montaggio può essere eseguito su un circuito stampato come quello rappresentato nella *fig. 4*, avendo cura di orientare esattamente i diodi, i circuiti integrati e C2.

Il generatore marker richiede quattro ali-

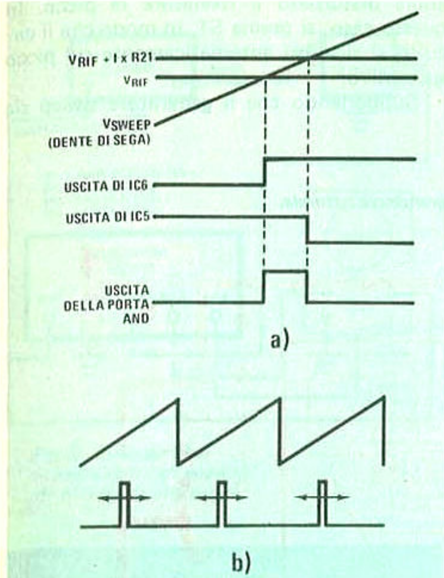


Fig. 3 - L'impulso viene generato come rappresentato in a). La posizione può essere variata come si vede in b).

mentazioni: ±9 V e ±15 V. Queste tensioni possono essere disponibili nel generatore sweep; in caso contrario si possono costruire piccoli alimentatori separati. Le due tensioni a 15 V possono essere non stabilizzate e di valore compreso tra 13 V e 17 V. Le tensioni di 9 V invece devono essere stabilizzate (mediante diodi zener) e possono essere derivate dall'alimentatore a 15 V.

Il pannello frontale della scatola deve essere abbastanza grande per contenere il commutatore di *posizione* S2 (POSITION), il potenziometro *verniero* R4 (VERNIER), il controllo di *altezza* R32 (HEIGHT), il controllo di *larghezza* R19 (WIDTH), il commutatore di *rimessa* S1 (RESET), il commutatore di *polarità* S3 (POLARITY) e sei connettori di entrata e di uscita.

Il potenziometro verniero deve essere calibrato per incrementi dell'1% misurando la sua resistenza in salti del 10%. I commutatori ed i connettori devono inoltre essere contrassegnati come si vede nella foto.

Funzionamento ed uso - Dal momento che il rivelatore di picco funziona automaticamente, non è necessaria alcuna calibratura del circuito.

Si colleghino i generatori sweep e marker all'apparato in prova ed all'oscilloscopio, come indicato nella *fig. 5*. Il commutatore di *polarità* del marker determina il tipo di modulazione di intensità (marcatore brillante od oscuro), mentre il controllo di *altezza* varia l'ampiezza del marcatore. Nella *fig. 6* si vedono tre tipi di immagine.

La precisione del generatore marker è determinata dall'appaiamento dei resistori da R5 a R13 (tutti all'1%). La linearità sweep dell'oscilloscopio, tuttavia, raramente sarà migliore del 2%.

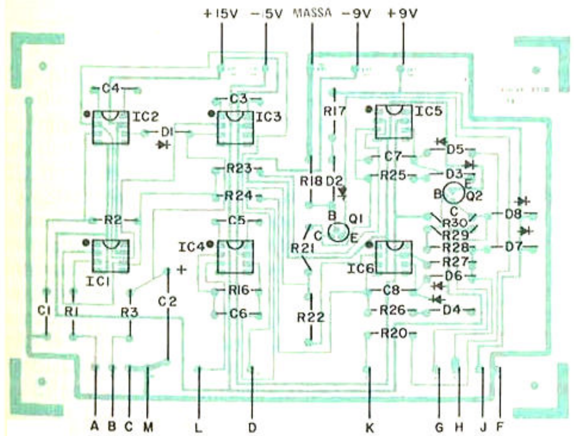
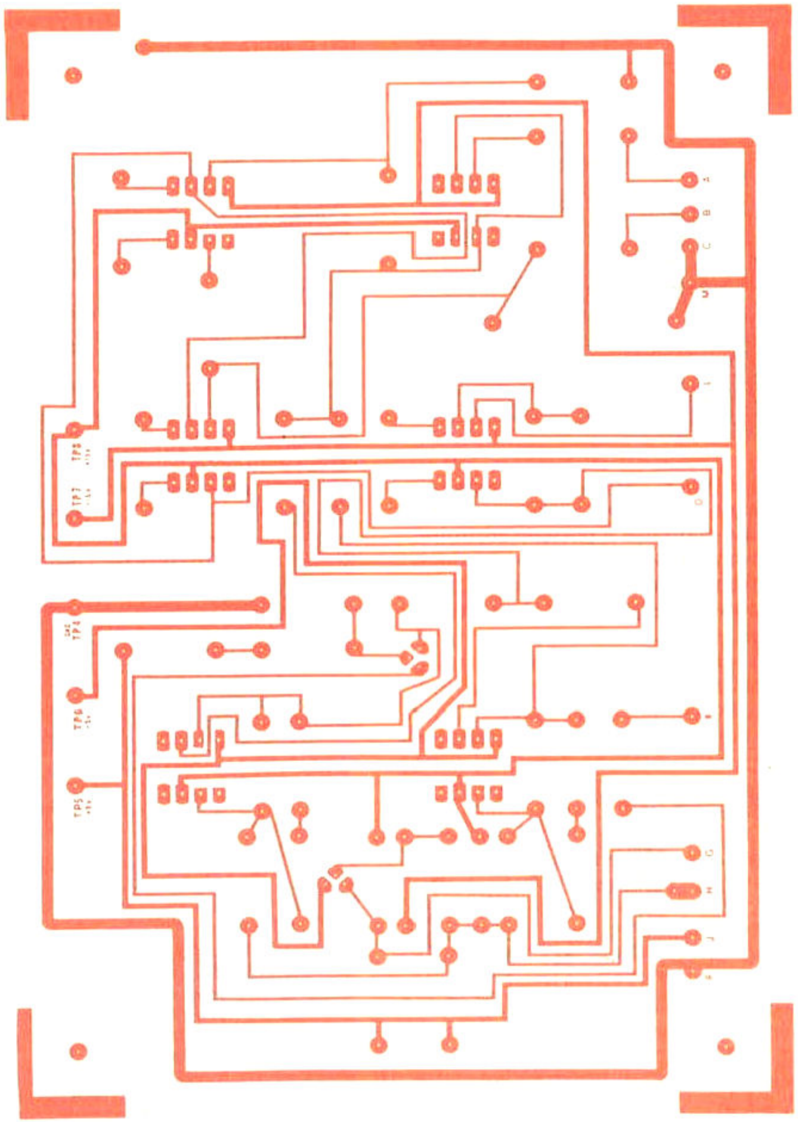


Fig. 4 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato. Le piste contrassegnate con lettere corrispondono a quelle dello schema e vengono usate per i collegamenti reciproci.

Il pulsante di *rimessa* S1 viene poco usato. Se il marcatore si sposta improvvisamente di posizione nell'immagine o se non si possono ottenere nell'immagine marcatori di alto valore, è probabile che un impulso di rumore abbia disturbato il rivelatore di picco. In questo caso, si prema S1, in modo che il circuito si ricalibri automaticamente sul picco successivo.

Supponendo che il generatore sweep sia

E' qui rappresentato il circuito stampato in grandezza naturale.



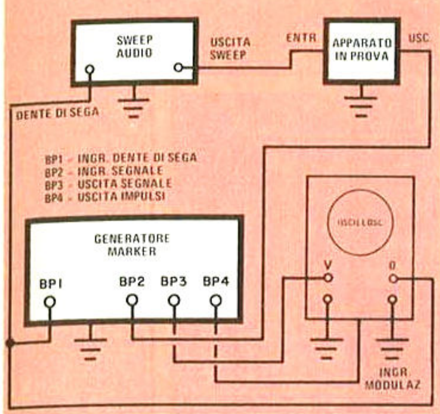


Fig. 5 - Collegamenti da eseguire tra gli apparati per effettuare una prova.

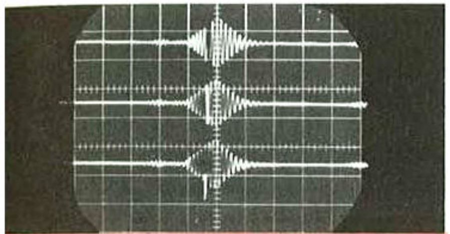


Fig. 6 - In alto è visibile un "pip" marcatore; al centro ed in basso un marcatore brillante e un marcatore oscuro nell'immagine.

disposto per funzionare nel modo lineare tra 0 e 10.000 Hz e che si voglia determinare la frequenza di un'irregolarità presso il centro dell'immagine, si proceda come segue. Si disponga il generatore marker per il tipo e l'ampiezza di marcatura desiderata e si regoli il commutatore di *posizione* fino a che la marcatura sia appena sotto la frequenza che interessa. Poi si regoli il *verniero* per rifinire la posizione. Se il commutatore di posizione è a 5 e il *verniero* a 7, la frequenza marker sarà il 57% della frequenza di deflessione, ovverossia pari a 5.700 Hz.

Si noti che non vi sono indicazioni di frequenza sul generatore marker, ma solo percentuali della frequenza di deflessione. ★

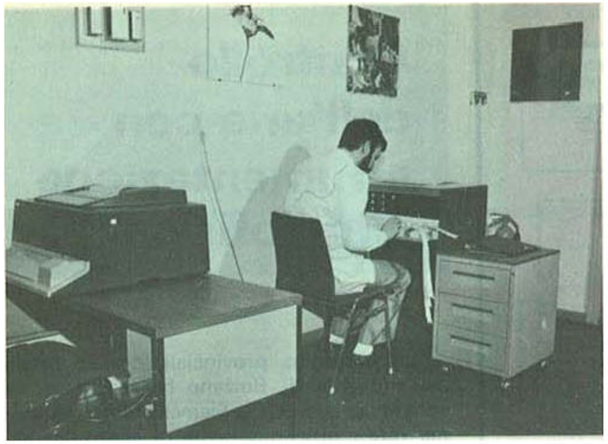
Controllo dell'aria con strumentazione elettrofisica

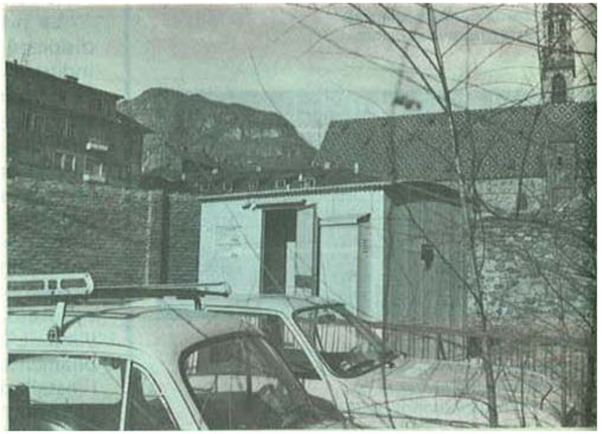
L'Assessorato provinciale per la tutela dell'ambiente di Bolzano ha realizzato, in collaborazione con la Siemens Elettra, la prima rete multicomponente di controllo dell'aria con strumentazione elettrofisica.

Le prime cinque stazioni della rete sono dislocate nell'area urbana vicino alla zona industriale della città, in modo da individuare le fonti e gli effetti dei fattori inquinanti sia verso il centro, sia verso le zone limitrofe. Una di esse si trova accanto alla centrale di elaborazione dati presso il laboratorio chimico provinciale. Le cinque stazioni raccolgono misure di valori meteorologici (irraggiamento solare, velocità e direzione del vento, temperatura, pressione ed umidità dell'aria) ed analizzano il contenuto di zolfo tótale, idrogeno solforato e anidride solforosa presente nell'aria. L'impianto è predisposto per un ampliamento, in parte già in corso, che prevede l'installazione di nuovi analizzatori per il controllo degli ossidi d'azoto totali, del monossido d'azoto (il biossido di azoto viene ricavato per differenza), delle polveri e di eventuali altri componenti inquinanti.

La rete di misura di Bolzano è una rete multicomponente, ossia in grado di misurare contemporaneamente piú elementi inquinanti; inoltre è la prima rete in Italia che rileva lo zolfo totale a fotometria di fiamma, un metodo fisico piú preciso ed affidabile dei sistemi chimici piú frequentemente usati.

Tutti i dati vengono trasmessi alla centrale di elaborazione dati, posta nel laboratorio chimico provinciale, attraverso il sistema di teletrasmissione Siemens Z 20. Si tratta di undici valori di misura e di una serie di segnalazioni di stato (ad esempio, guasti negli apparecchi, ecc.); in direzione opposta vengono trasmessi i comandi per il controllo dello zero e del punto di taratura dei vari apparecchi di misura.





Un calcolatore di processo Siemens 320 controlla il sistema nella centrale, inoltre elabora le misure - ad esempio, esegue la formazione del valore medio dai valori istantanei - controlla il valore limite, quindi memorizza e produce i tabulati dei valori medi o di esercizio. Attualmente circa mille valori di misura all'ora vengono concentrati e tabulati dal calcolatore secondo criteri preorganizzati; il superamento dei valori limite viene indicato anche sotto forma di allarme luminoso su un pannello sinottico. Il calcolatore controlla inoltre giornalmente gli apparecchi e corregge i valori di misura sulla base dello scostamento di deriva rilevato tramite il gas di taratura.

La rete di controllo atmosferico multicomponente della Provincia Autonoma di Bolzano corrisponde, dal punto di vista tecnico, alla rete installata dalla Siemens nel Baden-Württemberg ed a quella in programma in Austria. Questo particolare metodo di controllo degli inquinamenti dell'aria - che consiste in stazioni automatiche con trasmissione ad una centrale di elaborazione dati gestita da calcolatore - viene considerato particolarmente all'avanguardia ed è già affermato in diversi paesi.

A Bolzano si trovano attualmente in servizio cinque stazioni automatiche e la stazione centrale. Sono possibili ulteriori estensioni della rete a Merano, Bressanone, Vipiteno e Brunico, come pure l'eventuale installazione di stazioni per il controllo dell'acqua, che saranno integrate nella rete di controllo atmosferico.

RADIORAMA

BUONE OCCASIONI

Le risposte alle inserzioni devono essere inviate direttamente all'indirizzo indicato su ciascun annuncio.

ACQUISTO BC-312 o BC-348 o R-392 Collins e RTX CB con SSB, solo se perfetti e vera occasione. Gianni Simonati - 24010 Branzi (Bergamo).

* * *

VENDO RX professionale Richter & Co, Mod. MR 73, presa per commutazione RX-TX, freq. 0,55 - 34 Mc in 4 bande, escursione su quadrante separato dai 160 ai 10 m + CB - SSB (LSB e USB) - CW-AM. Sensibilità 0,3 μV 10 dB S + N/N SSB, 1 μV AM. Selettività 2,5 kHz, a 6 dB; 4,5 kHz a 60 dB SSB/AM. Accessori Richter (RTTY - AFSK - SSTV - Altoparlante esterno, ecc.). Importato direttamente dalla Germania nel marzo '76, vendo a L. 350.000. Alimentazione 220 V c.a., 12 V c.c. Giuseppe Rossano, via Leopardi 46 - 70019 Triggiano (Bari) - tel. (080) 652.586.

* * *

CERCO coppia trasformatori d'uscita per amplificatori alta fedeltà adatti controfase valvole EL84, 15 W, preferibilmente ultralineari Hirtel. Aldo Zapelloni, via Ragusa 7 - 70100 Bari.

* * *

ACQUISTEREI, se vera occasione, tester usato, funzionante, a L. 15.000 massimo. Scrivere a Bruno Poropat, via Corelli, 6 - 34148 Trieste.

* * *

VENDESI kit da montare capacimetro Amtron G.B.C. a ponte con contenitore originale a Lire 10.000; kit da montare capacimetro lineare ad integrato Nuova Elettronica con condensatori per taratura e schemi, senza strumento da 50 μA, a Lire 12.000. G. Portolani, via Aspini 7 - 47100 Forlì - tel. (0543) 62138.

* * *

ALLIEVO Scuola Radio Elettra del Corso HI-FI Stereo eseguirei preferibilmente a domicilio, per seria ditta o per persona disposta a darmi lavoro, montaggi su circuiti stampati, amplificatori, stereo, radio. Per accordi scrivere a Agostino Maselli, via F. Petrarca 11 - 20030 Bovisio Masciago (MI).

* * *

VENDO alimentatore stabilizzato 10 A, 7,5 - 15 V c.c. ± 0,5%, regolazione esterna, autoprotetto, montato in scatola di metallo blu con frontale in alluminio, dotato di prese esterne per altoparlante; monta 4 x 2N3055 S.G.S. e μA 723 S.G.S., trasformatore e ponte (20 A - 100 V) sovradimensionati e 220/230 V, ottimo montaggio, a L. 35.000 + spese postali. Preamplificatore microfonico con μA 741, 40 dB regolabili, vendo a L. 4.000. Massima serietà. Piero Maccaglia, 05020 Castel Dell'Aquila (Terni).

* * *

MODULO PER INSERZIONE

- Le inserzioni in questa rubrica prevedono offerte di lavoro, cambi di materiale, proposte in genere, ricerche di corrispondenza, ecc., sono assolutamente gratuite e non devono superare le 50 parole. Verranno cestinate le lettere non inerenti al carattere della nostra Rivista.
- Ritagliate la scheda ed inviatela in busta chiusa a: **Radiorama**, Segreteria di Redazione - Sezione corrispondenza - via Stellone, 5 - 10126 Torino.

1/77 SCRIVERE IN STAMPATELLO

....

....

....

....

....

....

....

....

....

....

Indirizzo: ....

INDICE ANALITICO 1976

INFORMAZIONI GENERALI - TEORICHE - STORICHE

CIRCUITI ELETTRICI - LOGICI

TECNOLOGIE E DATI TECNICI DEI COMPONENTI

CARATTERISTICHE DI APPARECCHI IN COMMERCIO-ELABORATORI

COSTRUZIONI E CONSIGLI PRATICI

MATEMATICA E LOGICA

RADIORAMA

Rivista mensile di informazione tecnica ed elettronica



L'affascinante e favoloso mondo della elettronica non ha segreti per chi legge RADIORAMA

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali
Certificato di allibramento
Versamento di L. ....
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. 2/12930 intestato a:
RADIORAMA "S.R.E." - Torino
Addì (1) .... 19....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
N. .... del bollettario ch. 9
Bollo a data dell'Ufficio accettante

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali
Bollettino per un versamento di L. .... (in cifre)
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
residente in ....
via ....
sul c/c N. 2/12930 intestato a:
RADIORAMA "S.R.E." - Via Stellone, 5 - TORINO
nell'Ufficio dei conti correnti di TORINO
Addì (1) .... 19....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Firma del versante
Spazio riservato all'ufficio dei conti
Tassa di L. ....
Cartellino del bollettario
L'Ufficiale di Posta
Bollo a data dell'Ufficio accettante
Mod. ch 8

REPUBBLICA ITALIANA
Amministrazione delle Poste e delle Telecomunicazioni
Servizio dei Conti Correnti Postali
Ricevuta di un versamento di L. .... (in cifre)
Lire .... (in lettere)
eseguito da ....
sul c/c N. 2/12930 intestato a:
RADIORAMA "S.R.E." - Torino
Addì (1) .... 19....
Bollo lineare dell'Ufficio accettante
Tassa di L. ....
numerato di accettazione
L'Ufficiale di Posta
Bollo a data dell'Ufficio accettante

Si prega di scrivere in stampatello
Indicare a tergo la causale del versamento

in **RADIORAMA** il lettore, oltre agli articoli d'informazione, troverà un gran numero di articoli a carattere costruttivo, corredati di schemi, elenchi materiali ed istruzioni per realizzare sempre nuovi ed originali strumenti elettronici.

Chi è già abbonato conosce i meriti di questa rivista e può essere sicuro di non sbagliare rinnovando l'abbonamento.

Se Lei non è ancora abbonato non perda questa occasione.

CONDIZIONI DI ABBONAMENTO

abbonamenti
Italia: 8.000 annuale
4.500 semestrale
Estero: 16.000

RADIORAMA è una EDIZIONE RADIO ELETTRA
via Stellone 5
10126 Torino

AVVERTENZE

Il versamento in conto corrente è il mezzo più semplice e più economico per effettuare rimesse di denaro a favore di chi abbia un c/c postale.

Chiunque, se non è correntista, può effettuare versamenti a favore di un correntista. Presso ogni Ufficio Postale esiste un elenco generale dei correntisti, che può essere consultato dal pubblico.

Per eseguire il versamento il versante deve compilare in tutte le sue parti, a macchina o a mano, purchè con inchiostro, il presente bollettino (indicando con chiarezza il numero e la intestazione del conto ricevente qualora già non vi siano impressi a stampa) e presentarlo all'Ufficio Postale, insieme con l'importo del versamento stesso.

Sulle varie parti del bollettino dovrà essere chiaramente indicata a cura del versante, l'effettiva data in cui avviene l'operazione.

Non sono ammessi bollettini recanti cancellature, abrasioni o correzioni.

I bollettini di versamento sono di regola spediti, già predisposti, dai correntisti stessi ai propri corrispondenti; ma possono anche essere forniti dagli Uffici Postali a chi li richieda per fare versamenti immediati.

A tergo dei certificati di allibramento, i versanti possono scrivere brevi comunicazioni all'indirizzo dei correntisti destinatari, cui i certificati anzidetti sono spediti a cura dell'Ufficio Conti Correnti rispettivo.

L'ufficio Postale deve restituire al versante, quale ricevuta dell'effettuato versamento, l'ultima parte del presente modulo debitamente completata e firmata.

Spazio per la causale del versamento (La causale è obbligatoria per i versamenti a favore di Enti e Uffici pubblici)

RADIORAMA

Abbonamento annuale L. 8.000 ☐
Abbonamento semestrale L. 4.500 ☐
decorrente dal Mese di ....

(Pregasi scrivere in stampatello)

Matricola n° ....
Nome ....
Via ....
Città .... *Prov.* ....
CAP

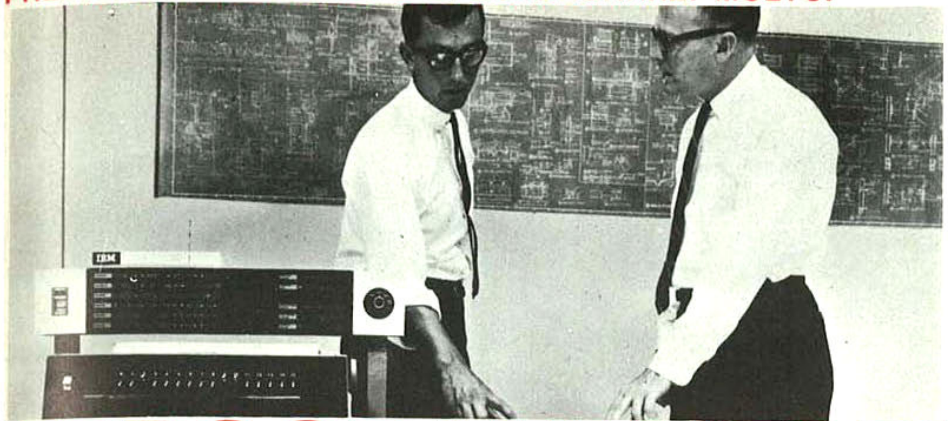
Parte riservata all'Ufficio dei conti correnti

N. ...... *dell'operazione.*
Dopo la presente operazione il credito del conto è di L. ....

Il Verificatore

RR 1/77

UNA PROFESSIONE NUOVISSIMA PER I GIOVANI CHE HANNO FRETTA DI AFFERMARSI E DI GUADAGNARE. MOLTO.



I PROGRAMMATORI

Davvero non c'è tempo da perdere. Entro i prossimi 5 anni saranno necessari almeno 100.000 tecnici qualificati nella Programmazione ed Elaborazione dei Dati, altrimenti migliaia di calcolatori elettronici, già installati, rischieranno di rimanere bloccati e inutilizzati.
Del resto, già oggi per le Aziende diventa difficile trovare dei giovani preparati in questo campo (basta guardare gli annunci sui giornali).

Per venire incontro alle continue richieste e per offrire ai giovani la possibilità di un impiego immediato, di uno stipendio superiore alla media e di una carriera rapidissima, la SCUOLA RADIO ELETTRA ha istituito un nuovissimo corso per corrispondenza:
PROGRAMMAZIONE ED ELABORAZIONE DEI DATI
In ogni settore dell'attività umana i calcolatori elettronici hanno assunto il ruolo di centri vitali, motori propulsori dell'intero andamento aziendale. Per questo non possono rimanere inattivi. E per questo le Aziende commerciali o industriali, pubbliche o private, si contendono (con stipendi sempre più alti) i giovani che sono in grado di "parlare" ai calcolatori e di sfruttarne in pieno le capacità.

LA SCUOLA RADIO ELETTRA VI FA DIVENTARE PROGRAMMATORI IN POCHI MESI.
Attenzione: a questo corso possono iscriversi tutti; non si richiede una preparazione precedente, ma solo attitudine alla logica.





Seguendo, a casa Vostra, il nostro corso di Programmazione ed Elaborazione dei Dati, imparerete tutti i più moderni "segreti" sul "linguaggio" dei calcolatori. E li imparerete non con difficili e astratte nozioni, ma con lezioni pratiche e continui esempi. La Scuola Radio Elettra dispone infatti di un modernissimo e completo Centro Elettronico dove potrete fare un turno di pratica sulla Programmazione, che vi consentirà un immediato inserimento in una qualsiasi Azienda.

IMPORTANTE: al termine del corso la Scuola Radio Elettra rilascia un attestato da cui risulta la Vostra preparazione.
Nel Vostro interesse, richiedeteci subito maggiori informazioni.

Mandateci il vostro nome, cognome e indirizzo: vi forniremo, gratis e senza alcun impegno, una splendida e dettagliata documentazione a colori.

Scuola Radio Elettra
Via Stellone 5/ 633
10126 Torino

dolci 693



Presa d'atto Ministero della Pubblica Istruzione N. 1391

LE LEZIONI ED I MATERIALI SONO INVIATI PER CORRISPONDENZA